NACHRICHTENBLATT
des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der

BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

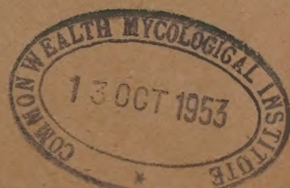
unter Mitwirkung der

BIOLOGISCHEN ZENTRALANSTALT BERLIN-DAHLEM

und der

PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER





Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. Band 5 (Braunschweig) | Nr. 9 | Seite 129-144, Ludwigsburg, Sept. 1953

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART / z. Z. LUDWIGSBURG

Diese Zeitschrift steht Instituten und Bibliotheken auch im Austausch gegen andere Veröffentlichungen zur Verfügung.

Tauschsendungen werden an folgende Adresse erbeten:

Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Braunschweig
Messeweg 11/12

This periodical is also available without charge to libraries or to institutions having publications to offer in exchange.

Please forward **exchanges** to the following address:

Library of the Biologische Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Messeweg 11/12
Braunschweig
(Germany)

Rezensionsexemplare

Die Herren Verfasser werden dringend gebeten, Besprechungsexemplare nicht an den Verlag und auch nicht an einzelne Referenten, sondern ausschließlich an folgende Adresse zu senden:

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft — Schriftleitung Nachrichtenblatt — **Braunschweig,** Messeweg 11—12.



Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der BIOLOGISCHEN ZENTRALANSTALT BERLIN-DAHLEM und der PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART z. Z. LUDWIGSBURG

5. Jahrgang | September 1953 | Nummer 9

Inhalt: Über das Verhalten von Buschbohnensorten gegenüber den Bohnenmosaikviren 1 und 2 (Quantz) — Die Bestimmung des Gamma-Hexachlorcyclohexan-Gehaltes von Lindan (Zeumer) — Der heutige Stand des Nebelverfahrens zur Bekämpfung von Schädlingen im Pflanzen- und Vorratsschutz (Koch) — Pflanzenschutzgeräte-Statistik (Drees) — Über eine Infektionsmethode und die Bekämpfung des Weizen-Zwergsteinbrandes (*Tilletia tritici nanifica* = *Tilletia brevifaciens*) (Röder) — 2. Beitrag zur Bekämpfung des Erbsenwicklers (*Laspeyresia nigricana* Steph.) (Speyer) — Mitteilungen — Literatur — Personalnachrichten — Stellenausschreibung — Mitteilungen der Vereinigung deutscher Pflanzenärzte — Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen.

Über das Verhalten von Buschbohnensorten gegenüber den Bohnenmosaikviren 1 und 2

Von Ludwig Quantz, Biologische Bundesanstalt, Institut für Virusforschung, z. Z. Celle

Mit dem Ziel, die Sortenwahl mehr als bisher in die Maßnahmen zur Einschränkung des Bohnenmosaikbefalls einzubeziehen, wurden seit mehreren Jahren an einem Bohnensortiment Beobachtungen über die Anfälligkeit insbesondere von Buschbohnen angestellt. Die Mosaikkrankheiten der Buschbohne (*Phaseolus vulgaris*) werden in Deutschland durch das Bohnenvirus 1 (Gewöhnliches Bohnenmosaik) und das Bohnenvirus 2 (Gelbes Bohnenmosaik) hervorgerufen (Quantz 1951). Dabei ist das außer durch Blattläuse auch durch den Samen übertragbare Bohnenvirus 1 das vorherrschend verbreitete, im Gegensatz zum Virus 2, das erst durch Blattläuse von seinen Überwinterungswirten wie Schwedenklee und anderen Kleearten sowie Gladiolen auf die Bohnenkulturen übertragen werden muß und daher nach unseren Beobachtungen meist zeitlich etwas später in Erscheinung tritt. In der folgenden vorläufigen Übersicht sollen bisherige Ergebnisse unserer Resistenzversuche zusammengefaßt werden, die mit dem Bohnenvirus 1 vorwiegend im Freiland, mit dem Bohnenvirus 2 aus noch zu erwähnenden Gründen im Gewächshaus durchgeführt wurden.

A. Das gewöhnliche Bohnenmosaik (Bohnenvirus 1)

Methodisches: Die Resistenzversuche mit dem Bohnenvirus 1 wurden auf dem Versuchsfeld des Institutes am Stadtrand von Celle auf einem leicht lehmigen Sandboden durchgeführt. Die Sorten wurden in Parzellen von meistens etwa 40—200 Samen in 2—4 Wiederholungen Mitte Mai ausgelegt, 1952 außerdem in einer Wiederholung am 5. Juni, um die Sorten auch bei Infektion im Jugendstadium zu prüfen. Der natürliche Virusbefall war alljährlich so stark, daß in der ersten Hälfte des Juli die anfälligen Sorten bereits total durchseucht wurden und von anfangs durchgeführten künstlichen Preßsaftinokulationen sowie von den noch 1950 und 1951 eingeschalteten Infektionsreihen aus stark virusbefallenem Saatgut Abstand genommen werden konnte. Das Saatgut stammte meist von Züchtern, bei Gruppensorten auch aus einschlägigen Instituten, vom Bundessortenamt sowie aus größeren Samenhandlungen. Einen Teil der ausländischen Sorten mit Ausnahme der resistenten erhielten wir aus Prüfungsproben von Importsendungen. Die in Tabelle 1 wiedergegebene Sorteneinstufung wurde auf Grund der Bonituren der Symptomausprägung in erster Linie nach Primärinfektion ermittelt, wobei die Befallsstärke der einzelnen Parzellen nach einer Skala von 0 (ohne Befall) bis 5 (sehr starker Befall) bewertet wurde. Aus den mittleren Befallswerten der einzelnen Jahre ist das Gesamtmittel jeder Sorte berechnet. Dabei können in etwa die Sorten mit einer Befallsziffer bis 2,6 als schwach, von 2,7 bis 3,9 als mäßig und über 3,9 als stark befallen beurteilt werden, während auf den mit 0 gekennzeichneten resistenten Sorten ein Befall bisher auch durch Testabreibungen nicht nachweisbar war. Die nicht oder schwach befallenen Sorten sowie abweichende Symptomtypen wurden durchweg durch Gewächshausabreibungen auf das Vorhandensein des Virus 1



Abb. 1. Bohnenvirus 1, schwach auf Erfurter Speck (links), stark auf Ostfriesische Speck (rechts). Feldparzellen am 17. 7. 1952.

oder 2 kontrolliert. Im Verlauf der Untersuchungen wurden die meisten Sorten außerdem im Gewächshaus mit dem 1951 beschriebenen Stamm des Bohnenvirus 1 mit meist gleichsinnigen Ergebnissen wie im Freiland getestet.

Die bisherigen Befunde sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Der nur schwach befallene, tolerante Typ wird durch Sorten wie Sultan, Erfurter Speck (Abb. 1), Paas Lintorfer Frühe und Schreibers Imuna sowie durch die gelbhülsigen Sorten Bitterhoffs Wachs Füllhorn, Schreibers Wachs Saxagold, Wachs Goldhorn und andere vertreten. Diese Sorten werden zwar befallen, zeigen jedoch keine Blattveränderungen oder nur eine leichte Rauhung der Lamina; auf den Blättern treten hingegen meistens einige verwaschene, heller grüne, tupfenartige Blattflecken auf. Sorten, die wie Wachs Beste von Allen oder Herkules am Übergang zu mäßig anfälligen stehen, weisen oft schon ein leichtes sprenkelartiges Mosaikmuster und etwas gewölbte Blattspreiten auf.

Die mäßig befallenen Sorten wie Saxa zeigen bei Neuinfektionen meist nach einer deutlichen, von chlorotischer Blattaufhellung begleiteten Vorstufe (die als „Primärchlorose" zu charakterisieren ist) zunächst mattgrüne und deutlich blasig nach unten gewölbte Fiederblätter, denen solche mit einer verschieden deutlichen, aus heller und dunkler grünen Sprenkeln oder Flächen bestehenden Mosaikzeichnung mannigfacher Stärke und Verteilung folgen. Diese und die begleitenden Blattverformungen können im Alter wieder weitgehend ausgeglichen sein.

Die Sorten der stark anfälligen Gruppe, z. B. die Doppelte holländische Prinzeß, weisen ein verstärktes Mosaik auf, dessen dunkler grüne Partien pockig, entlang der Hauptnerven oft auch raupenartig aufgewölbt sind. Die Spreiten der Fiederblätter sind seitlich stark herabgewölbt oder blasig eingerollt. Abb. 1 zeigt derartige Symptome auf der Sorte Ostfriesische Speck (rechts) im Vergleich zu der schwach befallenen Erfurter Speck (im Bilde links).

Ohne nachweisbare Infektion blieben die amerikanischen Sorten Idaho Refugee und Wisconsin Refugee sowie bei allerdings erst einjähriger Prüfung die Zwaansche Neuzüchtung Furore. Soweit einzelne Pflanzen der Wisconsin Refugee im Freiland ein kräftiges Mosaikbild zeigten, ließ sich das Bohnenvirus 2 als Ursache nachweisen.

Die aus Importproben stammenden ausländischen Sorten seien nur kurz angefügt, wobei die Giant Stringless Green Pod, Stringless Green Pod, Tendergreen, Burpee's Stringless Green Pod, Red Kidney, Canadian Wonder und King of the Belgians etwa um die Befallsziffern 2,7 bis 3,2 rangierten; etwas darüber (um 2,5) lagen die Sorten Black Dwarf Negro und die Wachsbohnen Brittle Wax und Full Measure, während Unrivalled Wax als schwach anfällig (1,7) bonitiert wurde.

Die überwiegende Anzahl der aufgeführten deutschen grünhülsigen Buschbohnensorten erwies sich als mäßig anfällig, während die Mehrzahl der Wachs-Buschbohnen eine höhere Toleranz erkennen lassen. An der Übersicht erscheint bemerkenswert, daß die Hochzuchtsorten — und zwar bei den Wachsbohnen deutlicher als bei den grünhülsigen Sorten — überwiegend eine geringere Anfälligkeit besitzen als die Mehrzahl der geprüften Gruppensorten. Eine feinere Einstufung innerhalb der verschiedenen Befallsgruppen wird dadurch erschwert, daß die Intensität der als Hauptbonitierungsmerkmal herangezogenen Symptombilder mancher Sorten mit dem Infektionszeitpunkt und anderen Faktoren in gewissem Umfang variieren kann. Zum anderen ist auch auf das mögliche Auftreten verschieden stark virulenter Stämme des Bohnenvirus 1 hinzuweisen. Frandsen (1952) unterschied zwei Stämme, von denen nur der stärkere auf Wachs Rheinland übertragbar war. In unseren Feldversuchen wurde diese Differentialsorte schwach, aber erkennbar befallen und ergab auch bei Kontrollabreibungen das gewöhnliche Bohnenmosaik. Einige der vorliegenden Sorten werden im niederländischen Sortenverzeichnis aufgeführt und in ihrem Verhalten gegenüber dem Bohnenvirus 1 („rolmozaïek") meist ähnlich eingestuft. Abweichend wird dort jedoch Wachs Mont d'or als schwach und Ostfriesische Speck (= Groninger Weekschil m. F.) als etwa mäßig stark anfällig aufgeführt. Diese Unterschiede sind möglicherweise durch verschiedene Typen dieser Gruppensorten mitbedingt.

B. Das Gelbe Bohnenmosaik (Bohnenvirus 2)

Die Prüfung der Bohnensorten auf ihr Verhalten gegenüber dem Bohnenvirus 2 wurde — zur Vermeidung der im Freiland bei spontanem Befall auftretenden Mischinfektionen mit dem Bohnenvirus 1 — im Gewächshaus unter künstlicher Inokulation mit reinen Stämmen des Bohnenvirus 2 durchgeführt. Diese Gewächshausversuche waren auch im Hinblick auf die Unterschiede in der Virulenz und Symptomatik der verschiedenen Stämme dieses Virus angebracht, wie auch unsere noch unveröffentlichten Untersuchungen an Isolaten des Bohnenvirus 2 von Buschbohnen, Ackerbohnen, Erbsen, Gladiolen, Gartenwicken *(Lathyrus odoratus)*, weißer und gelber Lupine und verschiedenen Kleearten zeigten. Diese Unterschiede sind auf Buschbohnen symptomatisch beispielsweise durch das verschieden starke Auftreten primärer Nekrosen auf den inokulierten Blättern und durch eine unterschiedliche Neigung zu Blattwelke, Nekrosen der Triebspitze sowie zu Hülsendeformationen und -fleckungen auf bestimmten Testsorten charakterisiert. Für die Versuche fand neben anderen in erster Linie ein früher (1951) beschriebenes etwa mittelstarkes Isolat des Virus 2 von Buschbohne Verwendung, das durch seine Toleranz gegen Erhitzung (56—58 °C), Verdünnung (1:1000 bis 1:2000) und Haltbarkeit in vitro (36—48 Stunden) gekennzeichnet und durch Saftabreibung auf Erbse, Ackerbohne, Soja, Schwedenklee u. a. übertragbar ist. Die Zusammenfassung der Gewächshausversuche, die mehrfach und unter verschiedenen jahreszeitlichen Bedingungen angestellt wurden, erlaubt eine vorläufige Zuordnung der geprüften Bohnensorten zu vier symptomatologisch unterscheidbaren Befallstypen. Wenngleich diese Gruppierung für das Virus 2 nicht zugleich die allgemeine Befallsstärke bzw. den

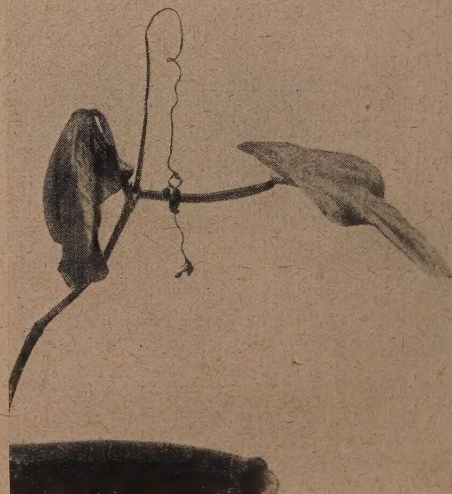


Abb. 2a

Resistenzgrad einer Sorte ausdrücken kann, so sind vielfach die Gesamtschädigungen der Sorten in den beiden ersten Gruppen schwerer als in den beiden letzten. Manche Sorten stehen bei dieser Gruppierung am Übergang verschiedener Typen und sind daher vorläufig mehreren zugeordnet.

Das Krankheitsbild auf den Sorten der 1. Gruppe ist gekennzeichnet durch eine oft starke rötlichbraune Verfärbung der Blattadern und Stengel, der vielfach eine heftige Blattwelke und frühe Nekrose der Triebspitze, nicht selten auch ein totales Kollabieren der Pflanze folgen. Eine gelblichgrüne Mosaikmusterung ist kaum ausgebildet. Bei früher Infektion trocknen die Blütenknospen ab. Die wenigen Hülsen zeigen besonders bei stärkeren Virusstämmen scharfe bräunliche Fleckzeichnungen neben auch in anderen Gruppen vorkommenden Deformationen. In diese Gruppe gehören die Sorten Doppelte holländische Prinzeß, Nordstern, Kaiser Wilhelm Riesen, Frühe Juni Schwert, Ostfriesische Speck und die Stangenbohnen Kentucky Wonder, Blue Lake und Kapitän Weddigen, ferner teilweise — und unter Zurücktreten der braunen Aderverfärbungen — die im allgemeinen mehr der nächsten Gruppe zuzuordnenden Sorten Hundert für Eine, Saxa, Konserva und Wachs Ideal (Abb. 2a).

Die Sorten der 2. Gruppe zeigen in manchem ähnliche Symptombilder, jedoch meist ohne braune Nekrosen. Die Blätter sind meist verkleinert, kraus und welken unter Gilbung ab, wobei sie an den Blattgelenken im allgemeinen leicht abfallen. Die Adern bleiben durchweg ohne braune Verfärbungen. Auf den Blättern erscheint neben diffusen gelben Fleckungen und scharf gelblich aufgehellten Äderchen oft bereits eine deutliche gelbgrüne Mosaikzeichnung. Der Gesamtwuchs ist gestaucht. Gelegentlich treten auch hier Akronekrosen in Erscheinung, so etwa bei manchen Virus-2-Stämmen auf Saxa (Abb. 2b). In die 2. Gruppe sind zu stellen: Saxa, Konserva, Hundert für Eine, Weiße Kochbohne, Terras Prinsa, und wahrscheinlich Furore, außerdem die Wachsbohnen Wachs Ideal, Wachs Beste von Allen, Wachs Hinrichs Riesen sowie infolge gelegentlicher Blattwelke in einigen Fällen die Sorten Hinrichs Riesen weißgrundig, Ostfriesische Speck, Schreibers Grandimuna, Gebr. Dippes Herold, Wachs Mont d'or, Gebr. Dippes Wachs Quitlinga, Wachs Rheinland, Schreibers Frühe Wachs und Wachs Goldhorn.

Im Symptomtyp der 3. Gruppe herrscht ein gelblich und grün gemustertes scharfes Mosaik vor. Die Pflanzen sind mehr oder weniger gestaucht, die Blätter oft stark verkleinert, gekraust oder gewölbt. Nekrosen und Welkeerscheinungen fehlen meist völlig. Hierher gehören die Sorten Genfer Markt, Gebr. Dippes Herold, Eckendorfer Rotsprenkel, Herkules, Hinrichs Riesen weißgrundig, St. Andreas, Dickfleischige Zucker Brech, Idaho Refugee, Wisconsin Refugee, Tendergreen, Stringless Green Pod, Giant Stringless Green Pod, sowie die Wachsbohnen Wachs Beste von Allen, Wachs Flageolet mit violetter Bohne, Wachs Zucker Perl, Superba, Wachs Mont d'or, Gebr. Dippes Wachs Quitlinga und Terras Wachs Goldquelle (Abb. 2c).

Im Krankheitsbild der Sorten der 4. Gruppe tritt das gelbe Mosaik weniger stark hervor; auch die Blattverformungen und Wuchsstauchungen bleiben leichter als bei der vorgenannten Gruppe. Nekrosen und Welke fehlen. Hierher sind zu stellen: St. Andreas, Riesen Flageolet Mammuth, Breustedts Zeta, Paas Lintorfer Frühe, Erfurter Speck, Schreibers Granda, Schreibers Grandimuna, Schreibers Lange Brech, Schreibers Imuna, Gelbe Strohbohne, Burpees Stringless Green Pod, Red Kidney, Tendergreen, King of the Belgians sowie die Wachsbohnen Schreibers Wachs Saxagold, Schreibers Frühe Wachs, Breustedts Wachs Gemma, Haubners frühe dickfleischige Wachs, Wachs Goldhorn, Wachs Rheinland, Wachs Superba und Wax Sure Crop.

Zusammenfassend ergibt sich, daß das Gelbe Bohnenmosaik sich auf den Sorten symptomatologisch unterschiedlich manifestiert, wobei neben Wuchs- und Blattveränderungen unterschiedlicher Intensität auf den Sorten der ersten beiden Gruppen Welke- und Nekroseerscheinungen, auf denen der beiden letzten Gruppen Mosaikzeichnungen vorherrschen. Die Anfälligkeit gegenüber dem Bohnenvirus 2 geht bei den

Abb. 2 a—c. Gewächshausinfektionen mit dem Bohnenvirus 2.

a Spitzennekrose auf Kentucky Wonder (Typ 1);

b Saxa mit Blattfall und Welke (Typ 2);

c Genfer Markt mit starkem Gelbmosaik (Typ 3).



Abb. 2b



Abb. 2c

getesteten Sorten nicht immer mit der gegenüber dem Bohnenvirus 1 festgestellten parallel. So können beispielsweise Sorten, die gegen das Virus 1 widerstandsfähig (Wisconsin Refugee, Idaho Refugee und Furore) oder schwach anfällig (wie Wachs Quitlinga) sind, vom Bohnenvirus 2 stark befallen werden. Unter den geprüften Sorten wurde bisher keine gegen das Virus 2 voll widerstandsfähige gefunden.

Tabelle 1

Anfälligkeit von Bohnensorten gegenüber dem Bohnenvirus 1

Grünhülsige Buschbohnen:	Wachsbohnen:
Nicht befallen:	
0: Furore o. F., Idaho Refugee, Wisconsin Refugee.	
Schwach befallen:	
0,8: Sultan m. F.	
0,9:	Schreibers Wachs Saxagold o. F.
1,0: Paas Lintorfer Frühe o. F., Breustedts Zeta o. F., Terras Kora o. F.	Terras Wachs Goldquelle o. F., Bitterhoffs Wachs Füllhorn m. F., Breustedts Wachs Gemma o. F.
1,2: Schreibers Imuna o. F.	
1,3: Schreibers Granda o. F.	
1,4:	Wachs Goldhorn o. F.
1,5: Erfurter Speck m. F.	Schreibers Frühe Wachs o. F.
1,8: Schreibers Grandimuna o. F.	Schreibers Wachs Helia o. F. Gebr. Dippes Wachs Quitlinga o. F.
1,9:	Wachs Rheinland m. F.
2,0: Schreibers Lange Brech o. F.	Haubners frühe dickfleischige Wachs o. F.
2,2:	Wachs Beste von Allen o. F.
Mäßig befallen:	
2,9: Herkules m. F., Hundert für Eine m. gelb. Bo. m. F., Gelbe Strohbohne, Riesen Flageolet Mammuth m. F.	
3,0: Laux Domina o. F., St. Andreas m. F., Weiße Kochbohne m. F.	Wachs Flageolet mit viol. Bohne m. F.
3,1: Gebr. Dippes Herold o. F.	Wachs Hinrichs Riesen weiß m. F.
3,2: Grußdorfs Algru o. F., Eckendorfer Rotsprenkel m. F.	
3,3: Saxa o. F., Hinrichs Riesen weißgrd. o. F., Terras Prinsa o. F.	
3,5: Van Waverens Favorit o. F., Konserva mit weißgrd. Bo. o. F.	Wachs Superba o. F., Wachs Zucker Perl o. F.
3,6: Genfer Markt o. F.	
3,7: Dickfleischige Zucker Brech o. F.	
3,9:	Wachs Mont d'or o. F.
Stark befallen:	
4,1: Kaiser Wilhelm Riesen m. F.	
4,2: Frühe Juni Schwert	
4,6: Alpha o. F., Nordstern m. F.	Wachs Ideal m. F.
4,9: Ostfriesische Speck m. F.	
5,0: Doppelte holländische Prinzeß o. F.	

Literatur

Banga, O., 4e beschrijvende Rassenlijst voor Groentegewassen. 1951.

Frandsen, N. O., Untersuchungen zur Virusresistenzzüchtung bei *Phaseolus vulgaris* L. I. Phytopathologische Untersuchungen. Zeitschr. Pflanzenzüchtung **31**. 1952, 381—420.

Quantz, L., Untersuchungen über Viruskrankheiten an Buschbohnen. Mitt. Biol. Zentralanst. Berlin-Dahlem **70**. 1951, 74—78.

Sortenbeschreibung der zugelassenen Hülsenfruchtsorten. Arbeiten des Bundessortenamtes für Nutzpflanzen, Reihe A, Heft 2/1 (1949), nebst Ergänzungen (1952).

Die Bestimmung des Gamma-Hexachlorcyclohexan-Gehaltes von Lindan

Von H. Zeumer

(Aus dem Institut für chemische Mittelprüfung der Biolog. Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig)

In Angleichung an die Anforderungen, die das Ausland, insbesondere die USA, an die Lindan-Präparate stellt, wird auch bei uns ein Gehalt von wenigstens 99% Gamma-Hexachlorcyclohexan im Wirkstoff gefordert. Die exakte Bestimmung des Gamma-Gehaltes in derart hochgereinigten Produkten bietet gewisse Schwierigkeiten. Die Methoden, die auf der unterschiedlichen Zersetzungsgeschwindigkeit der Isomeren des Hexachlorcyclohexans beruhen, sowie die polarographischen, chromatographischen und spektrographischen Methoden arbeiten in diesen Bereichen nicht mit der gewünschten Genauigkeit.

Exakte Gehaltswerte liefert die kryoskopische Methode: Messung der Gefrierpunktserniedrigung, die durch die Verunreinigungen hervorgerufen wird. Als Verunreinigung des Lindans kommt praktisch nur die Alpha-Isomere des Hexachlorcyclohexans in Betracht. Infolgedessen besteht ein direkter Zusammenhang zwischen der Gefrierpunktserniedrigung und dem Gamma-Gehalt des Lindans.

Die Messung der Gefrierpunktserniedrigung, d. h. des Erstarrungspunktes, bietet an sich keine Schwierigkeiten, wenn man für Messung und Eichung große Substanzmengen zur Verfügung hat. Fehler durch Abstrahlung oder Ableitung von Wärme treten dann kaum auf.

So haben E. E. Toops jr. und J. A. Riddick[1]) eine kryoskopische Methode beschrieben, die eine sehr genaue Bestimmung des Gamma-Gehaltes ermöglicht. Der apparative Aufwand ist jedoch nicht unerheblich. Vor allem aber werden bedeutende Mengen reinster Gamma-Isomere für Eichung und Messung benötigt, insbesondere wenn auch eine Bestimmung des Mischschmelzpunktes mit der reinen Gamma-Isomere vorgenommen werden soll.

Für die Mittelprüfstelle sind Mengen von fast 50 g reinsten Gamma-Wirkstoffes je Messung auch mit der großzügigen Unterstützung der Herstellerfirmen kaum erschwinglich. Da anzunehmen war, daß allgemein Interesse an einer Meßmethode besteht, die mit relativ geringem Aufwand an Apparaturen und reinem Wirkstoff arbeitet, wurde die nachstehende kryoskopische Methode ausgearbeitet.

---

[1]) E. E. Toops jr. and J. A. Riddick, Determination of Gamma Isomer content of 1, 2, 3, 4, 5, 6-Hexachlorcyclohexane. Analytical Chemistry **23**. 1951, 1106—1110.

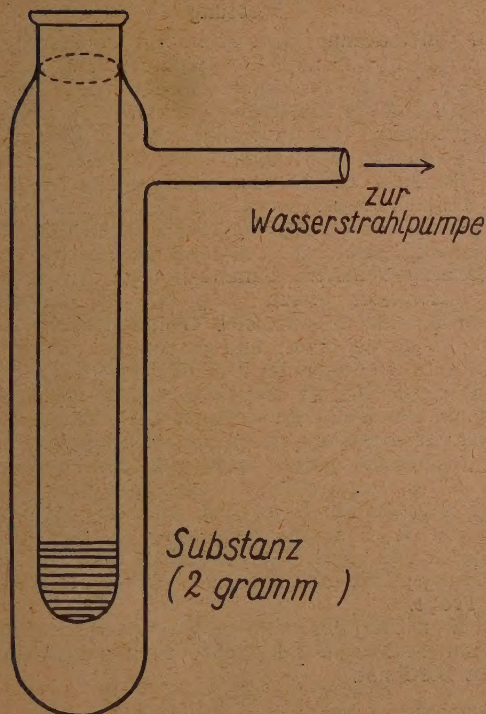


Abb. 1. Erstarrungsgefäß (natürliche Größe)

Prinzip

Der Erstarrungspunkt des Lindans liegt tiefer als der der reinen Gamma-Isomere des Hexachlorcyclohexans, da die im Lindan gelösten Verunreinigungen eine Gefrierpunktserniedrigung bewirken. Die Größe der Erniedrigung ist von dem Verhältnis Anzahl Mole des gelösten Stoffes zu Anzahl Mole des Lösungsmittels abhängig. Als Lösungsmittel fungiert hier die Gamma-Isomere, als gelöster Stoff fungieren die „Verunreinigungen". Da nun als Verunreinigungen im Lindan — wie oben gesagt — praktisch ausschließlich die übrigen Isomeren, insbesondere die Alpha-Isomere, in Frage kommen, ist in diesem Falle das Verhältnis der Mole gelöster Stoff : Lösungsmittel gleich dem Verhältnis der Gewichte. Die Gefrierpunktserniedrigung ist hier also ein direktes Maß für den Prozentgehalt an Verunreinigungen und damit auch an Gamma-Hexachlorcyclohexan.

Der genaue Erstarrungspunkt wird durch Aufnahme der Zeit-Temperatur-Kurve beim Erstarrenlassen der geschmolzenen Substanz ermittelt. Um mit möglichst wenig Substanz auszukommen, erfolgt die Messung der Temperatur mit einem Thermoelement. Normalerweise sinkt die Temperatur einer Schmelze zunächst bis unter den Erstarrungspunkt (Unterkühlung), um dann rasch auf die Erstarrungstemperatur anzusteigen. Aus den so ermittelten Erstarrungspunkten des reinen Gamma-Hexachlorcyclohexans und dessen Mischung mit 1%, 2%, 3%, 4% und 5% Alpha-Isomere wird eine Eichkurve aufgestellt. Bei der Untersuchung von Proben wird der zu einem gefundenen Erstarrungspunkt gehörige %-Gehalt an Gamma-Hexachlorcyclohexan dieser Eichkurve entnommen.

Apparatur

Das Schmelzen und Erstarrenlassen der Substanz wird in einem Glasgefäß vorgenommen, wie es die Abbildung 1 zeigt. Das Gefäß taucht bis zum seitlichen Ansatzrohr in ein Glyzerinbad, in dem sich ein mechanischer Rührer und ein Thermometer befinden. An das seitliche Ansatzrohr ist über einen Dreiweghahn eine Wasserstrahlpumpe angeschlossen.

Das Thermoelement besteht aus einem 0,5 mm starken blanken Konstantandraht von etwa 0,5 m Länge, an dessen Enden gleichstarke Kupferdrähte (Lackdraht) angeschmolzen sind. Das Anschmelzen kann man mit der Zündflamme eines Bunsenbrenners leicht selbst vornehmen. Die eine Lötstelle des Thermoelementes taucht in die Substanz, geschützt durch ein am unteren Ende möglichst dünnwandig ausgezogenes Glasröhrchen. Da die Lackschicht des Kupferdrahtes beim Zusammenschmelzen verbrennt, zieht man über den Kupferdraht einige cm hoch so fein ausgezogene Glaskapillaren, daß der Draht gerade hindurchgeht. Um einen schnellen Wärmeaustausch Substanz-Thermoelement zu erreichen, gibt man in das Schutzröhrchen etwa 2 cm hoch Glyzerin (guter Wärmeleiter) (s. Abb. 2).

Die andere Lötstelle des Thermoelementes taucht, ebenfalls durch ein Glasröhrchen geschützt, (der Kupferdraht in der Nähe der Lötstelle wiederum auch durch Glaskapillaren), in eine Eis-Wasser-Mischung, die sich in einem Weinholdbecher oder einer Thermosflasche befindet.

Der Thermostrom wird an einem empfindlichen Zeigergalvanometer abgelesen. Das Instrument soll bei einer Temperatur von etwa 120° C über die ganze Skala ausschlagen, um eine möglichst hohe Ablesegenauigkeit zu erhalten.

Reagentien

Gamma-Hexachlorcyclohexan, sehr rein (F. P. 112,73°)
Alpha-Hexachlorcyclohexan, rein (F. P. 157,5°)

Arbeitsweise

E i c h u n g : Die Eichung der Apparatur wird vorgenommen, indem man nacheinander die Erstarrungspunkte der reinen Gamma-Isomere und mit Zusätzen von 1, 2, 3, 4 und 5% Alpha-Isomere ermittelt. Die Substanzen werden vor der Verwendung feinst gepulvert und 2 Stunden lang bei 100° C getrocknet, um Lösungsmittelreste und Feuchtigkeit zu entfernen. Für die Messung werden jeweils 2,00 g eingewogen und in das Glasgefäß gebracht. Nun bringt man das Glyzerinbad mit kleiner Flamme auf etwa 125° C und wartet, bis die Substanz vollständig geschmolzen ist. Dann verkleinert man die Flamme unter dem Glyzerinbad der-

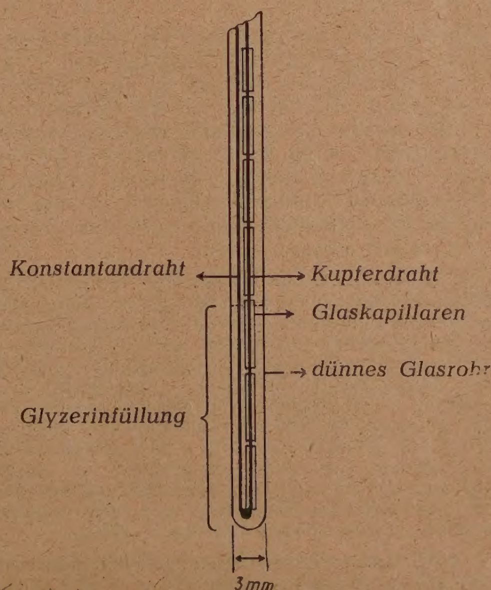


Abb. 2. Thermoelement.

art, daß die Temperatur etwa 1° je Minute absinkt. Nun wird die Wasserstrahlpumpe in Tätigkeit gesetzt und so der Luftmantel des Glasgefäßes evakuiert, um den Wärmeaustausch Substanz: Glyzerin niedrigzuhalten. Sobald die Galvanometernadel regelmäßig fällt, liest man alle 30 Sekunden ab. Ist die Temperatur etwa 1° unter den zu erwartenden Erstarrungspunkt gesunken, impft man mit einem kleinen Gamma-Kristall, um allzugroße Unterkühlung zu vermeiden. Meist genügt es auch, das Thermoelement oder das Glasgefäß durch Klopfen zu erschüttern, um sofortige Kristallisation zu erreichen. Nach dem Wiederanstieg der Temperatur liest man noch etwa 5 Min. lang ab. Die abgelesenen Galvanometerwerte werden gegen die Zeit graphisch aufgetragen.

Als Erstarrungspunkt wird der Schnittpunkt der Senkrechten durch die tiefste Ablesung mit der Verlängerung der mittleren Geraden durch die Ablesung nach dem Wiederanstieg genommen. Bei der relativ sehr geringen Substanzmenge von 2 g liegt der so erhaltene Wert näher an der wahren Erstarrungstemperatur als der höchste Wert nach dem Wiederanstieg, der normalerweise als Erstarrungspunkt genommen wird.

Jede Messung wird, ohne die Substanz zu wechseln, dreimal wiederholt. Um das Wiederschmelzen der Substanz zu beschleunigen, wird jedesmal während des Erhitzens Luft in den Mantel des Glasgefäßes eingelassen.

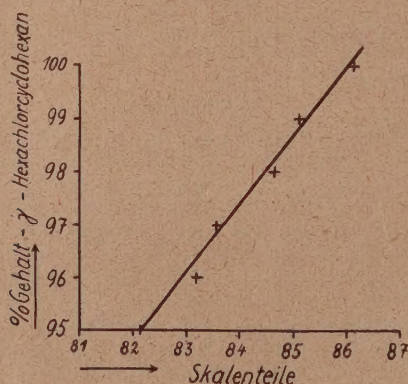


Abb. 3. Eichkurve.

Die Mittelwerte der Messungen für reines Gamma-Hexachlorcyclohexan und mit Zusätzen von 1, 2, 3, 4 und 5% Alpha-Isomere werden zu einer Eichkurve zusammengestellt. Hierbei können die Galvanometerwerte direkt gegen die Prozente Gamma-Hexachlorcyclohexan (also 100, 99, 98, 97, 96 und 95% Gamma-Hexachlorcyclohexan-Gehalt) aufgetragen werden. Für die Ermittlung des Reinheitsgrades ist es also nicht erforderlich, das Thermoelement bzw. das Galvanometer in Celsiusgraden zu eichen.

Legt man jedoch Wert auf die Kenntnis der Erstarrungstemperaturen, so wird eine Eichung in der Weise vorgenommen, daß man das Thermoelement an einem guten Thermometer (Anschützsatz) so befestigt, daß die Lötstelle sich direkt neben dessen Quecksilberkugel befindet und beide etwa 3 cm tief in das Glyzerinbad — oder besser in ein Quecksilberbad — eintauchen. Nun werden jeweils gleichzeitig das Thermometer und das Galvanometer abgelesen, wobei man das Thermometer mit einem Glasstab, über den ein Stückchen Gummischlauch gezogen ist, „klopft". Zweckmäßig nimmt man die Eichung einmal bei steigender und einmal bei fallender Temperatur vor. Die erhaltenen Werte werden zu einer Kurve zusammengestellt.

Die für die Prozentgehalte an Gamma-Hexachlorcyclohexan erhaltene Eichkurve zeigt Abb. 3. Jeder Meßpunkt ist das Mittel aus vier Einzelbestimmungen.

Messung

Zur Untersuchung einer Probe mit unbekanntem Gehalt wird die Substanz fein gepulvert und 2 Stunden lang bei 100° C getrocknet. Dann werden 2,00 g abgewogen und der Erstarrungspunkt wie oben beschrieben gemessen. Der Prozentgehalt an Gamma-Hexachlorcyclohexan wird sodann der Eichkurve entnommen. Da auch anders zusammengesetzte Mischungen von Gamma-Hexachlorcyclohexan möglich sind, die die gleiche Erstarrungstemperatur aufweisen, ist es zweckmäßig, zusätzlich auch den Erstarrungspunkt nach Zumischung reinster Gamma-Isomere zu ermitteln. Man verwendet hierzu 1 g der zu untersuchenden Probe und 1 g reinstes Gamma-Hexachlorcyclohexan, beide gepulvert und getrocknet. Der Prozentgehalt wird wiederum der Eichkurve entnommen. Theoretisch müßte der so ermittelte Gehalt an Verunreinigungen durch die Zumischung der Gamma-Isomere auf die Hälfte des ursprünglichen zurückgegangen sein. Praktisch ist dies jedoch meist nicht der Fall, was auf nicht völlig ausgetriebene Feuchtigkeit oder Lösungsmittel zurückzuführen ist. Für die hier beabsichtigte Kontrolle ist es ausreichend, wenn für die Mischung zumindest der gleiche Prozentgehalt bzw. der gleiche Erstarrungspunkt erhalten wird wie für die ursprüngliche Probe.

Zur Erprobung der Methode wurden Mischungen mit bestimmtem Gamma-Gehalt hergestellt und der Gamma-Gehalt bestimmt.

eingewogen	gefunden	nach Mischung 1 : 1 mit reiner Gamma-Isomere
98,35%	98,50%	99,10%
99,12%	99,05%	99,75%

Besprechung

Der genaue Erstarrungspunkt des für die Eichung verwendeten Gamma-Hexachlorcyclohexans wurde in einer besonderen Apparatur durch Messung mit einem in 1/10 Grade geteilten, geeichten Thermometer gemessen. Als korr. Erstarrungstemperatur wurde 112,73° C gefunden. In der gleichen Apparatur wurde durch Zugabe von 2% Alpha-Isomere die Molare Gefrierpunktserniedrigung (ME) zu 18,95° bestimmt. Dieser Wert stimmt mit den von Toops und Riddick (l. c.) gefundenen überein.

Errechnet man aus der ME die Gefrierpunktserniedrigungen für die untersuchten Alpha-Gamma-Mischungen, so ergeben sich kleinere Werte als die bei Aufstellung der Eichkurve erhaltenen. Hieraus folgt, daß es bei Verwendung so kleiner Substanzmengen unbedingt notwendig ist, die Eichkurve für den Prozentgehalt der einzelnen Mischungen jeweils selbst aufzustellen und nicht nur — was theoretisch durchaus möglich wäre — aus der Molaren Erniedrigung zu errechnen.

Die Genauigkeit der Messungen beträgt etwa $\pm 0{,}1_5$ Gewichtsprozent, wie auch aus den Werten der Eichkurve ersichtlich ist.

Zur Beurteilung des Reinheitsgrades von Lindan wird die Mittelprüfstelle in Zukunft die oben beschriebene Methode verwenden, und zwar wird ein Lindan als rein angesehen, wenn der Gehalt an Gamma-Hexachlorcyclohexan zu wenigstens $99{,}0\text{-}0{,}1_5$% gefunden wird.

Zusammenfassung

1. Es wird eine Methode beschrieben, die den Gehalt an Gamma-Hexachlorcyclohexan im Lindan mit Hilfe der Gefrierpunktserniedrigung auf $\pm 0{,}1_5$% genau zu bestimmen gestattet. Der Vorteil der Methode ist, daß je Messung nur 2 g Substanz benötigt werden und daher der Bedarf an reinster Gamma-Isomere für

Eichung und Ermittlung des Mischschmelzpunktes nur sehr gering ist.

2. Der Schmelzpunkt reinsten Gamma-Hexachlorcyclohexans wird zu 112,73° C (korr.) gefunden.

3. Die Molekulare Gefrierpunktserniedrigung für Gamma-Hexachlorcyclohexan wird durch Zusatz von 2% Alpha-Hexachlorcyclohexan zu 18,95° ermittelt.

4. Die Methode wird von der Mittelprüfstelle für die Beurteilung der Reinheit von Lindan verwendet. Erforderlicher Gehalt an Gamma-Hexachlorcyclohexan wenigstens 99,0-0,1_5%. Zur Kontrolle wird der Erstarrungspunkt nach Mischung mit reinstem Gamma-Hexachlorcyclohexan im Verhältnis 1 : 1 bestimmt, der nicht unter dem der ursprünglichen Probe liegen darf.

Der heutige Stand des Nebelverfahrens zur Bekämpfung von Schädlingen im Pflanzen- und Vorratsschutz

Von Hans Koch, Institut für Geräteprüfung der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig

In der Schädlingsbekämpfung sind das Spritzen, das Sprühen und das Nebeln heute die bekanntesten technischen Verfahren, Pflanzenschutz- oder Vorratsschutzmittel in flüssiger Form auf von Krankheiten oder von Schädlingen befallene oder vor Befall zu schützende Kulturen zu bringen.

Während sich das Spritzen, das älteste und in fast allen Fällen anwendbare Verfahren, und in neuerer Zeit auch das Sprühen durchgesetzt haben, ist die Zweckmäßigkeit der Anwendung von Nebel gegen Schädlinge im Pflanzen- und Vorratsschutz z. Z. noch umstritten.

1. Technik des Verfahrens

Man unterscheidet Kaltnebel und Warmnebel. Der Kaltnebel wird dadurch erzeugt, daß durch einen Kompressor einmal ein Überdruck auf einen Behälter, der das Spezial-Nebelmittel enthält, gebracht und zum anderen der Hauptluftstrom einer Düse zugeleitet wird. Die Nebelmittelleitung, in die das Mittel durch den Überdruck auf den Mittelbehälter nach Öffnen einer Absperrvorrichtung gedrückt wird, ist ebenfalls dieser Düse zugeführt. Die Mischung und Zerwirbelung von Mittel und Luft erfolgt in der Düse — der Spezial-Nebeldüse —, und das Gemisch tritt in feinster Verteilung in Nebelform aus. Der Spezialaufbau der Nebeldüse, des wichtigsten Elementes eines Kaltnebelgerätes, ist meistens ein Patent der Herstellerfirma. Der Warmnebel wird erzeugt, indem man das Nebelmittel in flüssiger Form oder vielfach in fester Form nach Überführung in die Dampfphase in einen Strom von überhitztem Wasserdampf, Heißluft oder von Auspuffgasen bringt und mit diesem Strom ins Freie bläst, wobei der Wirkstoff in kleinste Teilchen zerrissen wird oder zu feinem Nebel kondensiert.

Eine weitere Möglichkeit, ohne besondere Geräte Warmnebel zu erzeugen, ist das Verschwelen von Wirkstoffen durch damit vermischte Heizsätze. Hierbei dient die durch eine chemische Umsetzung — z. B. Verbrennung von Holzmehl durch den Sauerstoff von Nitraten — erzeugte Wärme zur Verdampfung der Wirkstoffe, so daß ein Kondensationsnebel entsteht. Die Schwelsätze sind entweder in Blechdosen untergebracht oder — für die Anwendung im kleinen Maßstab — zu Tabletten oder Ringen gepreßt.

Im folgenden werden einige bei der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig vorliegende Erfahrungswerte über das Nebelverfahren mitgeteilt. Sie sind aus Ergebnisberichten bei der praktischen Anwendung von insektizidem Nebel während der bisher durchgeführten amtlichen Prüfungen von Nebelgeräten, aus Mitteilungen über Forschungsuntersuchungen mit Nebelgeräten und aus Stellungnahmen der Herstellerfirmen von Nebelgeräten zusammengestellt. Praktische Erfahrungsdaten über fungizide, fungizid-insektizide und herbizide Nebel sind noch nicht bekannt.

2. Praktische Erfahrungen

Die ungünstigste Beurteilung findet heute noch die Anwendung des Nebelverfahrens gegen Schädlinge im Feldbau. Die Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in München hat bei Versuchen zur Kartoffelkäferbekämpfung mit Warmnebel zu verschiedenen Tages- und Nachtzeiten weder auf Moor- noch auf Mineralboden ein einwandfreies positives Ergebnis gehabt. Sie befürwortet nicht die Verwendung von Nebel im Feldbau wegen der Abhängigkeit von Wind, Temperatur, Sonneneinstrahlung und von den verschiedenen mikroklimatischen Verhältnissen im Bestand, wegen der schwierigen und äußerst zeitraubenden Feststellung der geeigneten Einsatzzeit der Nebelgeräte und wegen der Gefahr der Vernichtung von Bienen und von nützlichen Insekten durch abgetriebenen Nebel.

Auch das Pflanzenschutzamt Hannover empfiehlt nach den bisherigen Erfahrungen die Anwendung von Nebel im Feldbau noch nicht. Es ist besonders unter norddeutschen Verhältnissen sehr schwierig, windstille oder windschwache Tage anzutreffen, an denen Bekämpfungen mehrere Stunden hindurch durchführbar sind. Die Anregung, Nebelgeräte in den windstillen Morgen- und Abendstunden einzusetzen, hätte zur Folge, daß stets nur kleine Flächen behandelt werden können. Eine solche Maßnahme entspricht aber nicht den Forderungen der Praxis.

Das Pflanzenschutzamt Münster hat beim Einsatz von Heißgasnebelgeräten gegen Kartoffelkäfer und gegen Kohlweißlingsraupen selbst in frühen Morgenstunden, wo weder stärkere Horizontalwinde noch ungünstige thermische Aufwindverhältnisse sich nachteilig auf die Nebelung auswirkten, keine befriedigende Abtötung der Kartoffelkäfer und Kohlweißlingsraupen erreicht. Es empfiehlt, für eine Feldvernebelung die insektiziden Nebel „schwerer" zu machen.

Das Pflanzenschutzamt Bonn erzielte nur auf relativ kleiner Fläche (Hausgarten) einen Abtötungserfolg mit Warmnebel gegen Kartoffelkäfer. Es stellte bei größeren Feldversuchen fest, daß der biologische Effekt mit größer werdender Entfernung vom Nebelgerät abnimmt.

Von der Mittelprüfstelle der Biologischen Bundesanstalt mit Schwelnebelsätzen durchgeführte Versuche gegen Kartoffelkäfer und deren Larven hatten ein negatives Ergebnis. Es waren Schwelsätze mit Hexa und DDT angesetzt worden. Sonst liegen über die Verwendungsmöglichkeit von Schwelnebel im Freiland — das Hauptanwendungsgebiet dürfte in geschlossenen Räumen sein — noch keine weiteren Erfahrungen vor.

Seit mehreren Jahren wird im Institut für Kartoffelkäferforschung und -bekämpfung in Darmstadt die Frage der Bekämpfung des Kartoffelkäfers durch Kalt- oder Warmnebelverfahren bearbeitet. Auch hier wird bemängelt, daß in der Hauptsache wegen der Abhängigkeit vom Wetter die Sicherheit des Erfolges beim

Nebelverfahren im Vergleich zum Feldspritz- und Feldsprühverfahren nicht in dem Maße gegeben ist, wie es für die sichere Bekämpfung eines Schädlings gefordert werden muß, wenn auch die Abtötung des Kartoffelkäfers mit dem Nebelverfahren bei Verwendung entsprechender Wirkstoffe grundsätzlich erreicht werden kann. Eine genaue Berechnung der Mittelmenge je Hektar, wie beim Sprühen oder Spritzen, ist beim Nebeln kaum möglich, da die Verteilung auf die Gesamtfläche nicht gleichmäßig ist. Die auf den einzelnen Quadratmeter gelangende Wirkstoffmenge nimmt mit der Entfernung vom Gerät ab, bis sie so klein wird, daß eine Wirkung ausbleibt. Nur bei einer Entfernung von 10 m vom Gerät ist noch eine volle Wirkung gegen Käfer vorhanden, obwohl die sichtbare Nebelwolke sich erheblich weiter ausbreitet. Bei Larven ist der Abtötungserfolg günstiger. Darmstadt stellt ebenfalls fest, daß bei Anwendung von Nebeln im Wirkungsbereich insektizider Nebel eine besonders starke Schädigung aller Insekten, also auch der Nützlinge, stattfindet. Die Dauerwirkung der Nebel ist verschieden und abhängig von den Wirkstoffen und Trägerstoffen. Die Wirtschaftlichkeit des Nebelverfahrens ist dann in Frage gestellt, wenn ein Spezialnebelgerät eingesetzt wird, das nur an wenigen Tagen im Jahr benötigt wird, gegenüber den niedrigen Amortisationskosten bei Schädlingsbekämpfungsgeräten, die vielseitig Verwendung finden. Außerdem sind die heutigen Nebellösungen teurer als Spritzmittel, und die Gesamtwirkstoffmenge je Hektar erhöht sich bei der Vernebelung, wenn an allen Teilen des Feldes die einem Spritzmittel entsprechende insektizide Wirkung erzielt werden soll. Nach den Erfahrungen des Kartoffelkäfer-Instituts in Darmstadt kommen also nach dem heutigen Stand für den Landwirt die Nebelverfahren zur Bekämpfung von Feldschädlingen — insbesondere der Kartoffelkäfer — im allgemeinen nicht in Betracht.

Das Institut für Obstbau in Heidelberg, das Feldversuche gegen die Spargelfliege und gegen den Spargelkäfer durchgeführt hat, berichtet von einer nur geringen prozentualen Abnahme der Spargelfliege nach der Nebelbehandlung, beim Spargelkäfer war eine Wirkung bis etwa 11 Meter feststellbar, dahinter war das Feld wie im unbehandelten Zustand. Es wurden damit die Feststellungen des Pflanzenschutzamtes Bonn und des Kartoffelkäfer-Institutes in Darmstadt bestätigt, daß die Wirkung beim Nebeln nicht der sichtbaren Nebelwolke entspricht, sondern daß sie im Freiland auf einen verhältnismäßig engen Raum vor dem Nebelgerät begrenzt bleibt. Die Wirkungstiefe wird variieren je nach Kulturart, Pflanzendichte (Filterwirkung), aufgewendeter Wirkstoffmenge, Teilchengröße und je nach den meteorologischen Bedingungen.

Neben den Feldversuchen hat das Heidelberger Institut Bekämpfungen von Obstschädlingen (Apfelgespinstmotte) mit Nebel durchgeführt. Auch hierbei war ein Erfolg nur auf den direkt behandelten Bäumen festzustellen. Auf den benachbarten Bäumen, durch die der Nebel zog, waren am Behandlungstage und an den folgenden Tagen keine geschädigten Tiere zu finden. Pflanzenschäden sind in keinem Falle aufgetreten.

Das Pflanzenschutzamt Bonn setzte Heißgasnebelgeräte zur Bekämpfung der verschiedensten Obstschädlinge ein. Es wurden volle Abtötungserfolge gegen Apfelblattsauger, Goldafter und Schwammspinner erzielt, während gegen Blattlaus, Rote Spinne, *Capua*-Falter, *Capua*-Raupen und Blutlaus die Erfolge nicht ausreichten.

Bei einer Reihe von Schädlingen im Obstbau liegen noch keinerlei Erfahrungen über die Zweckmäßigkeit ihrer Bekämpfung mit Nebel vor (Apfelwickler, Apfelblütenstecher, Sägewespe).

Nach den Angaben der Obstbauversuchsanstalt Jork (Bez. Hamburg) kann das Nebelverfahren eine systematische Spritzfolge vorläufig im Obstbau nicht ersetzen. Der Einsatz des Gerätes muß auf die Fälle beschränkt bleiben, wo die Thermik der Luftströmungen ausgenutzt werden kann. Das ist im nordwestdeutschen Küstengebiet kaum der Fall.

Für die Verhältnisse im Weinbau werden nach Feststellungen des Instituts für Weinbau in Bernkastel-Kues die Unsicherheitsfaktoren bei Anwendung von Nebel für zu groß gehalten, um eine weitergehende Anwendung dieses Verfahrens zu empfehlen. Nebelgeräte sind nur bei seitlichen Winden, die aber selten sind, zwischen den Rebzeilen einsetzbar, sonst können sie im parzellierten Pfahlbau nur von den Wegen aus und nur bei Auf- oder Abwinden eingesetzt werden. Nur auf großen Flächen sind bei sorgfältiger Beachtung und Ausnutzung der Luftströmungen brauchbare Ergebnisse zu erwarten. Eine Laubenanlage ließ sich gut einnebeln.

Grundsätzlich bieten alle geschlossenen Bestände günstige Möglichkeiten für das Arbeiten mit Nebel. Dort ist der Nebel nicht in allzu starkem Maße störenden Windeinflüssen ausgesetzt. So werden vom Forsteinsatz Erfolge mit Kalt- und Warmnebel gemeldet — auch Mißerfolge.

Durch das Pflanzenschutzamt Münster wurde bei einer Forstaktion die stahlblaue Kiefernschonungsgespinstblattwespe durch Nebel in den Abend- und Nachtstunden mit guter biologischer Wirksamkeit bekämpft, wobei es auch in gerätetechnischer Hinsicht zu keinerlei Beanstandungen kam.

Eine volle Abtötung der Buschhornblattwespe wurde bei einer Heißgasnebelbekämpfungsaktion in einem Staatsforst bei Bonn unter Kontrolle des Pflanzenschutzamtes Bonn erreicht.

Andererseits hat sich im Rahmen einer Mittelprüfung durch die Niedersächsische Forstliche Versuchsanstalt in Sieber (Harz) beim Forsteinsatz im Solling zur Bekämpfung des Buchenspinners unter Verwendung von Nebelpräparaten verschiedener Firmen im Warmnebelverfahren kein biologischer Erfolg gezeigt.

Bei großen Maikäferbekämpfungsaktionen in der Schweiz und in Deutschland, an denen neben anderen Geräten Kaltnebelgeräte in großem Maße beteiligt waren, entsprachen die Erfolge nicht immer den Erwartungen, da die beste chemische Maikäferbekämpfung eine gebietsweise Auslöschung des Schädlings nicht erbrachte. Doch man erkannte, daß die Maikäferbekämpfung eine Dauereinrichtung werden muß, damit die Engerlingsschäden so herabgedrückt werden, daß sie wirtschaftlich nicht in Erscheinung treten. Es stellte sich heraus, daß durch die Nebelgeräte die Möglichkeit gegeben ist, die Bekämpfungszeit der Maikäfer um ein wesentliches zu verlängern und so letzten Endes den Erfolg zu sichern.

Bei der Unabhängigkeit von Wind- und Wettereinflüssen ist der Vorratsschutz in geschlossenen Räumen (Gewächshaus, Speicher, Lagerhaus, Küche und Keller) das gegebene Anwendungsgebiet der Schädlingsbekämpfung mit Nebelpräparaten für Kalt- und Warmnebel. Es muß nur unter allen Umständen darauf geachtet werden, daß beim Arbeiten mit Heißgasnebelgeräten die absolute Sicherung der in Frage kommenden Geräteelemente gegen eine Verursachung von Staubexplosionen — insbesondere in Silozellen — gewährleistet ist.

Über den Einsatz von kleinen und mittleren Nebelgeräten, die in der Hauptsache für eine Raumentwesung in Frage kommen, liegen in fast allen Fällen günstige Berichte über ihre Verwendungsmöglichkeit und ihre Zweckmäßigkeit sowohl bei der Anwendung in kleinen als auch in großen und größten Räumen vor.

Von den Pflanzenschutzämtern Bonn, Hannover und

Münster und von dem Institut für Obstbau in Heidelberg sind insbesondere Kornkäfer, dann Kornmotte, Mehlmotte, Mehlkäfer, Mehlwürmer, Fliegen mit vollem Erfolg bekämpft worden. Bei den Kornkäfern war der Abtötungserfolg abhängig von der Schütthöhe des Getreides (Eindringtiefe des Nebels nicht über 10 cm). Eine Vernichtung im gesackten Getreide war minimal.

Die Spezial-Nebellösungen (Hexa in reiner Form als Gamma-Isomere und als technisches Isomerengemisch und DDT sowie Gemische dieser beiden Wirkstoffe in flüssiger oder fester Form, z. T. mit Begleitstoffen) vernebeln sich gut und verteilen sich infolge der guten Schwebefähigkiet der Nebeltröpfchen gleichmäßig im Raum. Der Nebel dringt in alle Winkel und Vertiefungen ein.

Die Geschmacksbeeinflussung von Lebensmitteln unmittelbar durch den Nebel oder von aus nebelbehandeltem Mehl hergestellten Lebensmitteln war nach Untersuchungen durch das Pflanzenschutzamt Freiburg in keinem Falle so, daß von einer Schädigung gesprochen werden konnte.

Auch Schwelnebelsätze haben sich beim Einnebeln von Gewächshäusern bewährt. Als Wirkstoffe wurden hierbei bisher Phosphorsäureester, Nikotin, Hexachlorcychlohexan und Azobenzol verwendet.

Ein weiteres Gebiet, auf dem die Anwendung von Nebelgeräten im Rahmen des Pflanzenschutzes propagiert wird, ist ihr Einsatz zur Erzeugung von Nebeln zum Schutze wertvoller Kulturen gegen Frost. Hier liegen noch keinerlei ausreichende Erfolgserfahrungen vor. Bei der Frostabwehr durch Nebel dürften Schwierigkeiten auftreten, da man keine günstigen Wind- und Thermikverhältnisse abwarten kann. Dies trifft natürlich auch für die Räucherverfahren zu. Der Zeitpunkt für das Nebeln (oder Räuchern) wird beim Schutz gegen Frost ausschließlich von der herrschenden Temperatur diktiert.

3. Forschungsuntersuchungen

Die Forschungsuntersuchungen zum Nebelverfahren waren in den meisten Fällen auf die Entwicklung der für den jeweiligen Verwendungszweck geeigneten Nebelpräparate gerichtet, ebenso wie die angegebenen Beispiele von praktischen Einsatzerfolgen oder -mißerfolgen in großem Maße chemisch-mittelbedingt waren, wenn auch an dieser Stelle mehr die technischen Belange herausgestellt worden sind.

Auch aus der Forschung kann hier in der Hauptsache nur eine kurze Übersicht über die technische und mechanisch-technologische und physikalische Richtung angezeigt werden, soweit Erkenntnisse oder Ergebnisse bei der Biologischen Bundesanstalt vorliegen.

Zur Technik der Herstellung von Nebeln sind keine wesentlichen neueren Fortschritte bekannt geworden, gegenüber den schon einleitend erwähnten Verfahrensarten. Wir haben eine Anzahl von Geräten in Deutschland (Kaltnebelverfahren: Raumentwesungsgeräte der Firmen Riedel de Haën, Seelze (Elektrowirbler) und Protek, Stuttgart (Aeroprotektor); Schäfer-Nebelgeräte der Firma Chiron-Werke, Tuttlingen-Württ.; Nebelgerät „System Borchers" der Firma Platz GmbH., Ludwigshafen; Warmnebelverfahren: Schwingfeuer-Nebelgerät der Firma Heizmotoren GmbH., Überlingen/Bodensee; Heißgasnebelgerät Jaeger-Stantien, Stuttgart, und Nebelgerät „Merck", Darmstadt), die rein technisch ihre Aufgabe erfüllen, einen Kaltnebel oder einen Warmnebel nach den genannten Verfahren zu erzeugen. Es ist selbstverständlich, daß die Herstellerfirmen bemüht sind, Steigerungen und Verbesserungen vorzunehmen, besonders da, wo beispielsweise durch Änderungen von Düsen oder von komplizierten Regelventilen in Lage und Ausführung Möglichkeiten zur zweckmäßigeren Anwendung und Ausnutzung sowie zur besseren Bedienung und Wartung der Geräte gegeben sind.

Das Institut für Geräteprüfung der Biologischen Bundesanstalt versucht, die Abhängigkeitsverhältnisse und günstigsten Anteile zwischen der erzeugten Luft- oder Gasmenge, der Luft- oder Gasgeschwindigkeit, der Luft- oder Gasdruckverteilung, der Mittelmenge je Zeiteinheit und der Tröpfchengrößen und der Tröpfchenverteilung zu klären, da zur Zeit die Einstellung dieser Größen in ihrer zweckmäßigsten Wechselwirkung noch kaum bekannt ist und nur erfahrungsmäßig betätigt oder sogar überhaupt nicht beachtet wird.

Die Herstellung eines sehr feinteiligen Nebels war das Ziel vieler Entwicklungsversuche. Feinteiliger Nebel ist gegenüber einem gröber-dispersen Nebel besser wegen der feinen Verteilung und der größeren aktiven Oberfläche und der dadurch bedingten höheren Insektizidwirkung. Ein sehr feinteiliger Nebel wird beim Heißgasnebelverfahren erreicht. Der aus der Gasphase entstehende Nebel ist außerdem sehr gleichmäßig. Die Nebelteilchen liegen im allgemeinen zwischen 0,001 und 0,01 mm. Im Institut für Pflanzenschutz in Stuttgart-Hohenheim sind Teilchenzahlen von mehreren Hundert bis zu mehreren Tausend je Quadratmillimeter ermittelt worden. Die mittlere Teilchengröße ist in bestimmten Grenzen abhängig von der Art des Wirkstoffes, der Zusammensetzung der Nebelmischung und von den Verneblungsbedingungen. Die Annahme, daß Teilchen unter 0,02 bis 0,03 mm die Luftpolster an den zu behandelnden Objekten nicht durchdringen können, ist nach Ansicht von Stobwasser nur dort berechtigt, wo ausschließlich die Schwerkraft der Teilchen wirksam ist und keinerlei zusätzliche Luftströmungen. Da aber Luftbewegungen in fast allen Fällen in ausreichendem Maße vorhanden sind, können auch die hochdispersen Kondensationsnebelteilchen sich in jedem Falle ablagern. Andererseits war wiederum die Abhängigkeit des Nebels von den Luftströmungen der Anlaß zu Bemühungen, für das Freiland die Neigung der Nebelteilchen, sich zu größeren Gebilden zusammenzulagern, durch Zusätze von gewissen Nebelstoffen zu beschleunigen. Es wird damit erreicht, daß die Nebelwolke eine größere Sinkgeschwindigkeit erhält. Nachdem weiterhin kompaktere Nebeltröpfchen bei gleicher Teilchengröße eine größere Sinkgeschwindigkeit haben als kristalline, wie sie oft in Stern- oder Büschelform vorliegen, läßt sich nach einem Bericht von Stobwasser über „Entwicklungsarbeiten zur Nutzbarmachung von Aerokolloiden im Pflanzenschutz" zur Erzielung nur kompakter Tröpfchen die Kristallbildung durch Zusätze verhindern. Eine gerätetechnische Maßnahme, die Abhängigkeit des Nebels von den Einflüssen der Luftbewegung herabzusetzen, ist die Anwendung kräftiger Gas- oder Luftströme vermittels eines starken Winderzeugers, um so den Nebel zu bündeln und ihn dorthin zu lenken, wohin man ihn haben will.

Die Haltbarkeit der Nebelniederschläge hat sich als gut erwiesen. Die Dauerwirkung ist u. a. von dem Dampfdruck der Wirkstoffe abhängig.

Den Nachweis, ob eine Zersetzung der Nebelwirkstoffe — besonders des empfindlichen DDT — in den Warmnebelgeräten bei den während des Betriebes herrschenden Temperaturen stattfindet, hat die Firma Geigy, Basel, durch Analysen zu erbringen versucht, wobei festgestellt wurde, daß eine ins Gewicht fallende Zersetzung von DDT nicht stattfindet. Das Institut für Pflanzenschutz in Stuttgart-Hohenheim hat Stabilisatoren für DDT bis über 175° C gefunden, die eine Zersetzung unter dieser Temperatur verhindern.

Bei den Nebelgeräteinsätzen, die für die Durchführung der Forschungsuntersuchungen in Stuttgart gemacht wurden, sind Maikäfer und Kartoffelkäfer, dann Buchenprachtkäfer und Borkenkäfer mit Erfolg be-

kämpft worden. Ein schwacher, stetiger Wind hat sich bei den Versuchen als günstig herausgestellt. Auch leichter Regen war für die Vernebelung kein Hindernis.

Die Vielseitigkeit der Richtungen, in der sich die Forschung über die Anwendbarkeit des Nebels im Pflanzen- und Vorratsschutz bewegt, — von der Geräte- und Verfahrenstechnik über die physikalischen Eigenschaften des Nebels und über die Chemie der Nebelpräparate bis zur biologischen Wirksamkeit in ihren zahlreichen Möglichkeiten — zeigt beispielsweise eine Mitteilung des Pflanzenschutzamtes Bremen. Hier wird im Zuge von Versuchen über Leerraum-Silo-Vernebelungen geprüft, ob Nebel auch in den an senkrechten und schrägen Wänden verschieden starken Staub eindringt und darin sich verkriechende Schädlinge abtötet.

4. Stellungnahmen von Herstellerfirmen

Die Herstellerfirmen von Nebelgeräten und Nebelpräparaten sind natürlich in erster Linie bestrebt, den Nutzen ihrer Erzeugnisse nachzuweisen. So findet man in sachlichen Berichten, Abhandlungen und bei Vorträgen von Sachbearbeitern der Firmen recht aufschlußreiche Angaben über das Nebelverfahren. Man erfährt u. a. über die Erfahrungen mit deutschen Geräten im Ausland, über gute Anwendungsmöglichkeiten des Nebelverfahrens in großflächigen Monokulturen aller Klimazonen. In Kaffee-, Tee- und Baumwollplantagen sind Nebelgeräte mit Erfolg eingesetzt worden. Von der Firma Gebr. Borchers, Goslar, liegt ein umfangreicher Bericht über die Bekämpfung der Maikäfer in der Schweiz und in Deutschland vor[1]). Es werden durchaus nicht nur die Vorteile der chemischen Maikäferbekämpfung — insbesondere der Bekämpfung mit Nebel — herausgestellt, sondern alle Ergebnisse der Aktionen werden einer gründlichen Prüfung unterzogen und alle Fragen der Wirksamkeit und der Wirtschaftlichkeit und die Befürchtungen und Einwände der Imker, der Vogelliebhaber, der Naturschutzbeflissenen und der Hygieniker werden genau untersucht und Richtlinien für eine zukünftige Arbeit gegeben.

Viele grundlegende Probleme des Nebelverfahrens werden von den Herstellerfirmen von Geräten und Mitteln bearbeitet. So beschäftigt sich beispielsweise zur Zeit die Firma Heizmotoren GmbH., Überlingen/Bodensee, mit der Klärung der Frage der Wechselwirkung zwischen Nebelwolken und Witterungsbedingungen, also mit einem Problem, an dessen Lösung auch der Pflanzenschutz stärkstens interessiert ist.

Die Firma Merck, Darmstadt, die ihr Nebelgerät in eigener Regie einsetzt und bedient, berichtet über Erfahrungen mit ihrem Spezial-Nebelwirkstoff im Forst bei großen Flächenbehandlungen im süd-, west- und norddeutschen Raum.

Auch Einsatzberichte aus Verbraucherkreisen, die den Herstellerfirmen unmittelbar zugehen, werden vielfach der Biologischen Bundesanstalt von den Firmen zur Kenntnis gegeben. Sie sind ebenfalls eine brauchbare Unterlage für die Beurteilung der Geräte, des Verfahrens und der Mittel. Die vorgelegten Berichte erweitern die Erfahrungswerte, sie ändern aber z. Z. nicht das Bild über sowohl günstige als auch einschränkende und negative Ergebnisse bei der Anwendung des Nebelverfahrens gegen Schädlinge im Pflanzen- und Vorratsschutz. Ebenso werden die vielen praktischen Einsätze und Arbeiten über das Nebelverfahren, die nicht unmittelbar der Biologischen Bundesanstalt bekannt werden, kaum die Vor- oder Nachteile wesentlich verschieben gegenüber den praktischen Einsatzbeispielen, über die hier auf Grund von Ergebnismitteilungen im Rahmen der amtlichen Nebelgeräteprüfung berichtet wurde.

Vielfach wird von den Firmen unsachgemäße Bedienung der Geräte als Ursache von Mißerfolgen angegeben. Es ist selbstverständlich, daß solche Fehlerquellen erkannt und beseitigt werden müssen. Die Bedienungssicherheit eines Nebelgerätes muß für die breite Praxis möglichst schon von seiten der Herstellerfirma gewährleistet sein.

Es ist richtig, wenn in Betriebsanleitungen und Werbeschriften auf komplizierte Regelvorrichtungen und Besonderheiten der Einstellungen hingewiesen wird und genaue Anweisungen für die Bedienung gegeben werden, sofern diese Anwendungsschwierigkeiten herstellungsmäßig nicht von vornherein auszuschalten sind. Es ist aber nicht richtig, wenn die Herstellerfirmen in ihrer Propaganda, in der sie ja am augenscheinlichsten zu den Nebelgeräten, dem Nebelverfahren und den Nebelmitteln Stellung nehmen, den Erfolg bei dem heutigen Stand des Verfahrens übertreiben. Die Werbung muß sachlich mit größter Gewissenhaftigkeit und Verantwortung geführt werden, besonders dem Ausland gegenüber, da bei Fehlschlägen im Ausland nicht allein das Ansehen der Firma geschädigt wird, sondern das deutsche Ansehen und die Beurteilung der deutschen Waren.

5. Ausblick

Wenn auch die Zweckmäßigkeit der Anwendung des Nebelverfahrens heute noch umstritten ist, so wird sich das Nebeln neben dem Spritzen und Stäuben im Pflanzen- und Vorratsschutz durchsetzen. Es ist zu erwarten, daß der Anwendungsbereich insektizider Mittel sich verbessern und vergrößern läßt, daß die Vernebelung spezifisch wirkender Fraßgifte zur Schonung der Nutzfauna erreicht wird, und daß Möglichkeiten der Vernebelung fungizider, fungizid-insektizider und herbizider Präparate die Wirtschaftlichkeit der Nebelgeräte steigern werden, so daß manche schwer durchführbaren oder sehr kostspieligen Pflanzenschutzmaßnahmen erleichtert und verbilligt werden können. Versuche im Institut für Pflanzenschutz in Stuttgart-Hohenheim haben bereits gezeigt, daß Schwefelpräparate im Heißgasnebelverfahren vernebelt werden können. Kupferpräparate sind bei den in Frage kommenden Temperaturen nicht schmelzbar. Wenn sie aber in eine Nebelmischung von vornherein in einer der aerokolloidalen Form entsprechenden Teilchengröße eingebracht werden, so können auch sie vernebelt werden. Das Verfahren ist aber noch nicht genügend gesichert. Laboratoriumsversuche haben erfolgversprechende Ergebnisse auch für eine Vernebelung von Herbiziden gebracht.

Der Kampf gegen den Feind des Nebels — gegen den Wind — ist aufgenommen worden durch die Bemühungen, den Nebel zu richten und durch die Versuche, den Nebel schwerer zu machen.

Die unbestrittenen Vorzüge des niedrigen Aufwandes an Mitteln und der Unabhängigkeit vom Wasser und der Einsatzmöglichkeit im schwierigsten Gelände werden auch dem noch jungen Nebelverfahren durch Verbesserung der Technik und durch Vervollkommnung der Nebelpräparate neben den anderen Verfahren einen ständigen Platz in der Schädlingsbekämpfung sichern.

---

[1]) Vgl. Borchers, Fr.: Bekämpfung der Maikäfer. Frankfurt a. M.: Verlag Kommentator 1952. 91 S. (Sonderheft der Zeitschrift „Gesunde Pflanzen").

Neue Fernsprechnummer

Das Pflanzenschutzamt der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe in Münster/Westf., von Esmarchstr. 12, führt nicht mehr die Fernsprechnummer 9301 (vgl. Heft 6, S. 96 dieses Jahrgangs), sondern die Nummer **4 23 01.**

Pflanzenschutzgeräte-Statistik

Von H. Drees, Bonn

Im Zeitalter der Technisierung auch in der Landwirtschaft ist es berechtigt, einmal einen Überblick über die Entwicklung auf dem Gebiete der Pflanzenschutztechnik zu geben. Hierbei soll nicht auf konstruktive Fortschritte an einzelnen Gerätetypen, die ohne Zweifel besonders in den letzten Jahren sehr beachtlich sind, sondern vielmehr auf zahlenmäßige Angaben eingegangen werden. Dabei soll gleichzeitig die oftmals gehörte Fragestellung einer kritischen Betrachtung unterzogen werden, ob der heutige Gerätebestand für die modernen Pflanzenschutzmaßnahmen in der Landwirtschaft ausreichend ist. Leider stehen für diese Untersuchungen absolute Vergleichszahlen aus der Zeit vor 1938 nicht zur Verfügung.

In dem Tätigkeitsbericht des Kartoffelkäfer-Abwehrdienstes (KAD) aus dem Jahre 1938 wird ausgeführt, daß in der Pfalz die notwendigen Spritzungen gegen den Kartoffelkäfer in erster Linie mit winzereigenen Geräten vorgenommen wurden. Durch den Staat wurden in diesem Jahre 400 pferdefahrbare Spritzen, 340 Motorfüllpumpen, 2400 Handdruckrückenspritzen und 14 800 Batteriespritzen gekauft. Vorher befanden sich außer einigen Spritzeinheiten des KAD aus dem Jahre 1937 wohl kaum Pflanzenschutzgeräte in öffentlicher Hand. Aus nachstehender Tabelle ist der jeweilige Bestand an Pflanzenschutzgeräten, soweit sie aus öffentlichen Mitteln beschafft wurden, in den letzten 15 Jahren zu ersehen:

Tabelle 1

	1938	1939	1940	1941	1947	1948	1949	1950	1951	1952	(1. 4.) 1953
tragbare Pfl.-Geräte	17 200	105 021	105 978	107 863	75 325[1])	66 727	95 603	103 532	104 668	103 660[2])	112 631
fahrbare Pfl.-Geräte	740	3 179	3 917	4 955	9 330	12 008	15 904	18 112	22 190	24 999	28 176

Diese Übersicht spricht ohne Zweifel für sich und gibt ein eindrucksvolles Bild von der Intensivierung des Pflanzenschutzes seit 1938. Charakteristisch ist dabei die augenfällige Steigerung an fahrbaren Pflanzenschutzgeräten, die einmal durch das Fehlen von Arbeitskräften in der Landwirtschaft bestimmt wird, zum anderen aber eine Folge der Erkenntnis ist, daß Pflanzenschutzmaßnahmen, großräumig durchgeführt, einen besseren Erfolg sichern. In diesem Zusammenhang soll noch erwähnt werden, daß durch den KAD von 1938 bis 1941 im Auftrage des Reiches insgesamt 78 223 Batteriespritzen mit 4496 Motorfüllpumpen und 8790 Handfüllpumpen angeschafft wurden, die jedoch zu einem großen Teil durch Kriegswirren zerstört bzw. infolge Überalterung inzwischen verschrottet wurden. Von diesen Geräten mußten fernerhin 1941 allein 2300 Motorfüllpumpen und eine große Anzahl Batteriespritzen in das Elsaß, nach Lothringen und Luxemburg abgestellt werden, wodurch die Abnahme an tragbaren Geräten (Tabelle 1) von 1947 gegenüber 1941 ihre Erklärung findet. Neben diesen aufgeführten Geräten wurden fernerhin bis 1941 insgesamt 4955 Gespannfeldspritzen und 29 640 Handdruckrückenspritzen vom KAD vereinnahmt. Die größten Anschaffungen erfolgten im Jahre 1939; nach 1941 bis 1946 stockte die Herstellung im allgemeinen.

Bereits 1946 konnte die Produktion von Pflanzenschutzgeräten jedoch wieder aufgenommen werden; bis zum Währungsschnitt im Jahre 1948 wurden 8876 Gespannfeldspritzen, 1458 Motorspritzen und kombinierte Geräte sowie 32 100 tragbare Spritz- und Stäubegeräte im Rahmen der Bewirtschaftung in das öffentliche und private Eigentum überführt. Das Gesamtbild über den heutigen Stand (1. 4. 1953) wird jedoch erst dann abgerundet, wenn man die Gesamtzahl der Pflanzenschutzgeräte in öffentlicher und privater Hand erfaßt, wobei eine Vergleichsmöglichkeit zu früheren Jahren leider fehlt:

Tabelle 2

Pflanzenschutzgeräte	Bund	Länder	Gemeinden	Privat	Zus.
tragbar	3 216	95 674	13 741	237 411	350 042
fahrbar, einschließlich Motorgeräte	1 618	17 511	9 047	58 323	86 499

Zu dieser Aufstellung muß erläuternd festgestellt werden, daß die Geräte des früheren KAD, die also bis 1945 Reichseigentum waren, inzwischen von den Ländern übernommen wurden. Gemeindeeigene fahrbare Spritz- oder Stäubegeräte sind vor allem in Niedersachsen (4587) und Bayern (2116) vorhanden, während die hohe Zahl der fahrbaren Geräte in Privatbesitz besonders durch die Motorspritzen einschließlich Aggregate in Baden-Württemberg (19 794) und Rheinland-Pfalz (16 640) durch den Weinbau ihre Erklärung finden. Das gleiche gilt für tragbare Geräte, die sich ebenfalls in erster Linie in den Weinanbaugebieten in Privatbesitz befinden. Von diesen sind insgesamt 252 664 Spritzgeräte und 97 112 tragbare Stäubegeräte vorhanden, der Rest zu der in Tabelle 2 angegebenen Zahl entfällt auf tragbare Nebelapparate.

Legt man bei der Beurteilung der Dichte des Gerätenetzes die landwirtschaftliche Nutzfläche in den Ländern zugrunde, so ergibt sich folgendes Bild, wobei die in Tabelle 3 aufgeführten Flächenangaben auf ein Gerät bezogen wurden:

Tabelle 3

	Bayern	Bad.-Württ.	Hessen	Rhld.-Pf.	Nordrh.-W.	Niedersachsen	Schlesw.-Holst.
	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
1 tragbares Gerät	88	16	40	8	84	217	151
1 fahrbares Gerät	219	83	204	51	261	273	676

Diese Aufstellung bietet naturgemäß keine absolut verwendbaren Vergleichswerte, da einmal die Kulturen, die einer pflanzenschutzlichen Pflege bedürfen, in den Ländern unterschiedlich angebaut werden, zum anderen aber in den Weinbauländern günstigere Verhältnisse vorliegen, die sich jedoch für den allgemeinen Pflanzenschutz nicht auswirken. Grundsätzlich aber kann hieraus ersehen werden, daß der Gerätebestand in den meisten Ländern nicht ausreichend ist. Dies kommt besonders zum Ausdruck, wenn z. B. als vordringliche Maßnahme die Getreideanbauflächen gegen Unkräuter behandelt werden sollen. Wird vorausgesetzt, daß lediglich 50% dieser Flächen einer Behandlung zu unterwerfen sind, wobei nur pferdefahrbare Gespannspritzen Berücksichtigung finden sollen, so entfallen in den Ländern auf ein derartiges Gerät folgende Getreideanbauflächen:

[1]) In dieser Zahl sind die Geräte mit enthalten, die infolge der Bewirtschaftung an Privathand zur Verteilung kamen, aber bei den Pflanzenschutzämtern nicht registriert werden.

[2]) Wegen Überalterung der Geräte wurden im Berichtsjahre Rückenspritzen verschrottet.

Tabelle 4

Bayern	Baden-Württ.	Hessen	Rheinld.-Pf.	Nordrh.-Westf.	Niedersachsen	Schlesw.-Holst.
ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
88	103	86	265	76	67	158

Das Bild hat sich interessanterweise im Vergleich zu Tabelle 3 von Grund auf geändert. Da praktisch pro Tag mit einer Gespannfeldspritze im Durchschnitt nicht mehr als 5 ha behandelt werden können, reichen auch hier bei Durchführung dieser Einzelmaßnahme die vorhandenen Geräte im allgemeinen nicht aus, weil die Zeitspanne für die Unkrautbekämpfung begrenzt ist. Am günstigsten liegt Niedersachsen, das 14 Tage für die Durchführung der Aktion benötigen würde, am schlechtesten Rheinland-Pfalz mit 53 Tagen.

Im Obstanbau entfallen im Bundesdurchschnitt auf eine Motorspritze 1600 Obstbäume, was zunächst als besonders günstig erscheint. Wird jedoch berücksichtigt, daß von den fast 55 000 Motorspritzen in der Bundesrepublik der überwiegende Anteil in den Ländern Baden-Württemberg mit 20 876 Geräten (26,4% der Obstbestände), Rheinland-Pfalz mit 17 935 Spritzen (bei rund 10% des Obstanbaues), Bayern mit 9072 Geräten (15% des Obstanbaues) und Niedersachsen mit 3317 Geräten vorhanden ist, so bleibt für die anderen Länder, auf die mehr als 37% des Obstanbaues entfallen, nur noch wenig übrig. Auch hier kann festgestellt werden, daß die Motorspritzen in den oben aufgeführten Ländern — bis auf Niedersachsen — weitgehend im Weinbau Anwendung finden und nicht generell für den Obstanbau zur Verfügung stehen.

Diese wenigen vergleichenden Angaben sollen genügen, um klarzustellen, daß trotz aller Zunahmen in den letzten Jahren der Gerätepark für heutige Pflanzenschutzmaßnahmen noch unzulänglich ist. Das günstige Bild in der Gesamtaufstellung wird weitgehend durch den Privatbesitz von Geräten im Weinbau bestimmt, die aber dem allgemeinen Pflanzenschutz an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen nicht zugute kommen. Festgehalten kann jedoch werden, daß die Zunahme an Pflanzenschutzgeräten besonders in den letzten Jahren beachtlich ist, ein Beweis für die steigende Bedeutung des Pflanzenschutzes in der Landwirtschaft. Seit der Währungsreform bis heute wurden nämlich allein aus öffentlichen Mitteln fast 46 000 tragbare Geräte und über 16 000 fahrbare Spritz-, Sprüh- und Stäubegeräte angeschafft, die zusammen einen Wert von mehr als 30 Millionen DM haben.

Zusammenfassung

1. Seit 1938 wurde die Zahl der tragbaren Pflanzenschutzgeräte in der Bundesrepublik aus öffentlichen Mitteln von rund 17 000 auf über 112 500 bis heute erhöht, die der fahrbaren Geräte von 740 auf fast 28 200.
2. Insgesamt stehen für den Pflanzenschutz über 350 000 tragbare Spritz- und Stäubegeräte und nahezu 86 500 fahrbare Geräte zur Verfügung.
3. Die Pflanzenschutzgeräte in Privatbesitz befinden sich überwiegend in den weinbautreibenden Ländern, wobei die private Anschaffung auch in anderen Gebieten zunimmt.
4. Der bis heute vorhandene Gerätepark reicht für die Durchführung wichtiger Pflanzenschutzmaßnahmen nicht aus.

Literatur

1. Tätigkeitsberichte des Kartoffelkäfer-Abwehrdienstes von 1937—1941.
2. Statistische Angaben aus den Ländern. 1953.

Über eine Infektionsmethode und die Bekämpfung des Weizen-Zwergsteinbrandes (*Tilletia tritici nanifica* = *Tilletia brevifaciens*)

(Vorläufige Mitteilung)

Von Kurt Röder (Aus der Versuchsstelle für Pflanzenschutz der Schering A.G., Berlin-West)

Seit nahezu 20 Jahren ist der Zwergsteinbrand in Amerika bekannt und wurde dort zu einem immer größeren Problem. Auch in Europa kennen wir ihn seit über einem Jahrzehnt und verfolgen mit Besorgnis seine Ausbreitung. Alle Versuche, den Zwergsteinbrand zu unterdrücken, gelangen nur unter Aufwendung großer Mengen von Bekämpfungsmitteln, die für die Praxis untragbar sind. Da über den Infektionsmodus bisher keine Klarheit bestand, waren Infektions- und Bekämpfungsversuche problematischer Natur.

Die Keimung der Zwergsteinbrandsporen gelang nur vereinzelt und dann auch noch unbefriedigend. Der Beginn einer Klärung zeichnete sich ab, als es gelang, die Keimbedingungen der Sporen unter reproduzierbaren Bedingungen zu finden[1]). In eigenen Versuchen konnte diese Mitteilung von Herrn Dr. Wagner bestätigt werden, daß Licht und niedere Temperaturen für die Keimung notwendig sind. Bei Temperaturen von 4—8° C sowie bei Tages- und auch Kunstlicht gelang die Sporenkeimung in befriedigendem Maße. Die Keimung setzte nach 10 Tagen geringfügig ein und steigerte sich zu einem Optimum zwischen 20—60 Tagen, um nach 100 Tagen noch nicht völlig abgeklungen zu sein.

[1]) Laut einer mündlichen Mitteilung der Herren Dr. Böning, München, und Dr. F. Wagner, Bayreuth.

Auf Grund dieser Erkenntnisse wurden Infektionsversuche im Freiland nach folgender Methode durchgeführt: Nichtinfizierte Körner wurden, gebeizt und ungebeizt, bei normaler Saattiefe im Herbst reihenweise ausgesät und mit Erde bedeckt. Daraufhin erfolgte die Bodeninfektion der Saatreihen mit einer Sporensuspension in Wasser mittels einer kleinen Handspritze. Die Infektionsmenge wurde nach vorheriger Erprobung so bemessen, daß auf 5 laufende Meter 1 g Sporen kamen. Der Erfolg zeichnete sich dergestalt ab, daß 32—68% zwergsteinbrandkranke Ähren zur Ernte ausgezählt werden konnten. Hierbei ergab sich, daß die normale Beizung mit quecksilberhaltigen bzw. -freien Beizmitteln allein nur einen geringen Einfluß auf die Höhe des Zwergsteinbrandbefalls ausübte. 30—60% kranke Ähren konnten auch hier gefunden werden.

Neben der reinen Beizung wurden Bodendesinfektionsversuche durchgeführt. Diese erfolgten derart, daß die Bodenbehandlung eine Woche nach der Aussaat und auch zu späteren Zeitpunkten vorgenommen wurde. Unter Zugrundelegung einer Aufwandmenge von 1000 l Spritzbrühe je ha wurden die Präparate 0,06—0,5%ig angewendet und auf den Parzellen mit einer Handspritze verteilt, so daß auf den Quadratmeter 100 ccm entfielen. Das entspricht 0,06—0,5 g der Präparate je qm (= 0,6—5 kg/ha). Am günstigsten schnitt hierbei eine organische Quecksilberverbindung,

kombiniert mit einem chlorierten Kohlenwasserstoff, ab. Die Befallszahlen waren folgende:

Beizung g/100 kg	Bei 100 l/ha Spritzbrühe in %	Kranke Ähren in %
100	0,06	2,6
200	0,1	1,6
—	0,2	0,8
—	0,3	0,8
200	0,3	0
—	0,5	0

Aus obigen Zahlen ist klar zu erkennen, daß eine Beizung einen günstigen Einfluß auf die Unterdrückung der Krankheit ausübt. Eine Beizung zusammen mit einer Bodenbehandlung vermag bei einer Aufwandmenge von 3 kg/ha (bei 1000 l Spritzbrühe), nach der Aussaat angewandt, den Zwergsteinbrand völlig zu unterdrücken. Weitere organische Fungizide allein erbrachten bei gleichen Bedingungen eine ebenfalls beachtliche, aber nicht völlig ausreichende Wirkung.

Vorstehende Ergebnisse stammen aus einjährigen Versuchen mit mehreren Wiederholungen. Die Infektions- und Bekämpfungsversuche sind jedoch derart eindeutig, daß sowohl die neue Infektionsmethode als auch die neue Art der Bekämpfung des Zwergsteinbrandes als gesicherte Methoden angesehen werden können. Insbesondere für die Praxis scheint das Bekämpfungsverfahren gangbar zu sein. Diese kurze vorläufige Mitteilung soll der Anregung zu weiteren Versuchen dienen, um die Fülle der offenen Fragen baldmöglichst einer Klärung näherzubringen.

2. Beitrag zur Bekämpfung des Erbsenwicklers (*Laspeyresia nigricana* Steph.)

Von W. Speyer, Institut für Getreide-, Ölfrucht- und Futterpflanzenbau der Biolog. Bundesanstalt, Kiel-Kitzeberg

Über unsere Versuche der Jahre 1948 bis 1950 wurde bereits berichtet (vgl. diese Zeitschrift 3. Jg. 1951, H. 3, S. 38—40). Im Jahre 1951 wurden die Bekämpfungsversuche nochmals wiederholt und zwar ausschließlich mit einem DDT-Präparat (Gesapon 0,5%ig), da entsprechende Versuche des Jahres 1949 wegen zu geringen Auftretens des Erbsenwicklers keine klaren Ergebnisse gebracht hatten. Für die Versuche 1951 dienten 2 niedrige (Salzmünder grüne Wenzel, Salzmünder frühe Wenzel), 2 mittelhohe (Senator, Onward) und 2 hohe Sorten (Hohenheimer grüne Victoria, Lohmanns grüne Folger). Die Versuchsbeete wurden am 22. 6., 29. 6., 7. 7., 14. 7. und 21. 7. bespritzt. Zur Feststellung des Bekämpfungserfolges wurden 200 bis 300 noch grüne Hülsen und später ebenso viele bereits reife Hülsen untersucht (vgl. Tabelle 1). Allein von der Sorte Onward standen an reifen Hülsen nur 33 zur Verfügung. Aus der Tabelle geht hervor, daß die Behandlungen zwar einen deutlichen Erfolg brachten, der aber namentlich in Anbetracht der häufigen Wiederholung praktisch nicht zufriedenstellend ist. Ob sich die Wirkung der 5 Spritzungen summiert hat, oder ob einer der Spritztermine allein entscheidend war, konnte nicht geprüft werden. Die Aussichten, durch eines der heute verfügbaren Kontaktgifte den Erbsenwickler wirklich erfolgreich zu bekämpfen, scheinen jedenfalls gering zu sein.

Ein gegenüber 1951 insgesamt 45 Sorten umfassender Sortenversuch (Tabelle 2) brachte grundsätzlich die gleichen Ergebnisse wie der etwas kleinere Versuch des Vorjahres. Die Befallszahlen liegen in beiden Jahren annähernd in gleicher Höhe, und wiederum sind die niedrigen Sorten im Durchschnitt schwächer befallen als die hohen. Im einzelnen ergeben sich aber mannigfache Unterschiede, wie der Tabelle 2 zu entnehmen ist, die nach dem Befallsgrad (1951) der reifen Hülsen geordnet wurde. Ob tatsächlich die Wuchshöhe der Sorten für den Grad ihrer Anfälligkeit entscheidend ist, oder welche ihrer sonstigen Eigenschaften hierfür verantwortlich zu machen ist, konnte auch jetzt noch nicht geklärt werden.

Tabelle 1

Sorte	Höhe	Befallsprozente (1951) Unreife Erbsen behandelt %	unbehandelt %	Reife Erbsen behandelt %	unbehandelt %
Salzmünder grüne Wenzel	niedrig	—	—	9,0	20,5
Salzmünder frühe Wenzel	niedrig	—	—	1,5	9,5
Senator	mittelh.	2,0	13,3	6,5	25,5
Onward	mittelh.	2,4	6,0	9,1	13,5
Hohenheimer grüne Victoria	hoch	4,7	12,3	6,0	14,5
Lohmanns grüne Folger	hoch	5,0	7,3	5,0	12,0

Tabelle 2

Sortenliste	Befall 1951 grüne Hüls. %	Befall 1951 reife Hüls. %	Befall 1950 reife Hüls. %	Wuchshöhe der Sorten cm
Kleine Rheinländer	—	3,0	2,7	30—35
Delikatess	—	5,5	3,3	ca. 70
Wunder von Kelvedon	—	6,0	6,0	40—50
Dippes Heralda	0,7	6,0	10,3	ca. 65
Rondo	5,7	7,5	7,0	?
Unika	3,0	9,0	7,0	ca. 70
Früher Heinrich	—	9,0	8,7	70
Schreibers Duplikat	6,7	9,5	—	ca. 75
Schreibers Delisa	1,3	9,5	—	ca. 50
Salzmünder frühe Wenzel	—	9,5	—	ca. 50
Haubners Diamant	3,7	9,5	—	ca. 150
Terras Hada	3,3	10,5	—	ca. 90
Dippes Delex	—	10,5	10,0	ca. 50
Breustedts Mira	—	11,5	—	50—60
Lohmanns grüne Folger	7,3	12,0	25,0	ca. 140
Dippes Foli	—	12,0	15,7	ca. 70
von Waverens Juwel	—	13,0	—	ca. 60
Dr. Nevers Kronenperle	0,3	13,0	—	ca. 150
Strubes grüne Victoria	—	13,5	14,7	ca. 100
Onward	6,0	13,5	10,3	ca. 100
Dippes Deli	9,7	14,0	5,0	ca. 70
Schnabel franz.	—	14,0	23,0	ca. 130
Lincoln	2,3	14,0	8,0	60—80
Konservenkönigin	4,7	14,0	15,0	100—200
Dippes Delex	—	14,0	10,0	ca. 50
von Waverens Stern	—	14,0	—	ca. 70
Hohenheimer grüne Vict.	12,3	14,5	21,0	ca. 140
Lohmanns grüne Victoria	8,7	14,5	24,7	ca. 150
Terras Zeiners gr. Bastard	5,3	16,0	—	ca. 60
Hohenheimer rosa blühende	—	16,5	—	ca. 80
Überreich	8,7	17,0	27,3	70—80
Terras Exalda	12,7	18,0	18,7	80—90
Vorbote	11,3	19,0	16,7	60—70
Allerfrüheste Mai	—	19,0	18,0	70—80
Braunschweiger	10,3	19,0	19,0	70—80
Rimpaus grüne Victoria	—	19,0	20,7	140
Terras Brunswiga	—	19,5	—	ca. 80
Mahndorfer gelbe Victoria	—	19,5	21,7	140
Breustedts Vesta	11,5	20,0	—	150
Saxa	8,0	20,0	16,7	60—70
Salzmünder grüne Wenzel von Waverens	—	20,5	—	ca. 40
Wunder von Weißenfels	7,0	22,0	—	ca. 150
Salzmünder Edelperle	13,3	23,5	—	70
Aldermann	16,7	23,5	16,0	120—130
Senator	13,3	25,5	15,3	70—90
Schnabel großhülsige	11,0	27,5	20,3	120—140

Nachtrag Nr. 4 zum Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis 6. Auflage vom März 1953

Gamma-Chlordan-Präparate (Lindan-Chlordan) (B 2 d 1)

Nexit 53-Spritzmittel, Cela
ist abzuändern in
Nexit 53-Spritzpulver

Präparate mit Dauerwirkung gegen Stall- und Stubenfliegen (F 2 a 2 δ)

Hexa-Globol flüssig
Hersteller: Globus-Werke Fritz Schulz jun., Neuburg/Donau.
Anerkennung: gegen Fliegen und Schaben
Anwendung: Versprühen.

Unterbrochen arbeitende Trockenbeizgeräte (VB 1 a)

Kleintillator
Hersteller: Farbenfabriken Bayer, Leverkusen.
Anerkennung: als Trockenbeizgerät.

Mischtabelle der Spritzmittel für den Pflanzenschutz Merkblatt Nr. 7, 2. Auflage

Die erste Auflage der Mischtabelle in Höhe von 10 000 Stück war überraschenderweise bereits zehn Monate nach Erscheinen vergriffen. Um die inzwischen mit der Tabelle in der Praxis gemachten Erfahrungen auszuwerten, wurde für die Neuauflage eine entsprechende Rundfrage an Pflanzenschutzdienst und Industrie gerichtet. Die rege Mitarbeit aller brachte zahlreiche Anregungen, für die wir hiermit herzlich danken. Die Vorschläge konnten zum größten Teil für die Neuauflage verwendet werden.

So wurde Rhodandinitrobenzol, bekanntlich der Wirkstoff des Nitrits, neu aufgenommen. Die Anordnung der Wirkstoffe wurde übersichtlicher gestaltet, indem zuerst die Fungizide aufgeführt wurden, bei denen ein Metall (Kupfer bzw. Quecksilber) die Hauptrolle spielt, sodann nacheinander die anorganischen und die organischen schwefelhaltigen Fungizide und schließlich Rhodandinitrobenzol. Die übrige Anordnung ist die gleiche geblieben wie in der ersten Auflage.

Der wiederholt gemachte Vorschlag, die Präparategruppen noch strenger zusammenzufassen und jeweils durch stark ausgezogene Linien gegeneinander abzugrenzen und zwar ohne Rücksicht auf die bisherige Gruppierung zu je dreien, konnte nicht verwirklicht werden. Der durch die vorgeschlagene Anordnung bedingte ungleiche Abstand der „starken" Linien wirkt unruhig und unschön und erschwert zudem Übersicht und Auffinden.

Die viel beanstandete Nennung des Präparates „E 605" wurde fallengelassen und durch „Phosphorsäureester (ausgenommen TEPP, HETP)" ersetzt.

In mehreren Schreiben wurde darauf hingewiesen, daß viele Verbraucher mit Ausdrücken wie DOK, TEPP und HETP, aber auch mit Thiocarbamat und Thiuram nichts anzufangen wissen. Es wurde vorgeschlagen, grundsätzlich die die Wirkstoffe enthaltenden Präparate in Fußnoten oder auf der Rückseite der Tabelle aufzuführen. Ein Blick in das Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis mit allein 60 Hexa- bzw. Lindan-Spritzmitteln zeigt, daß es rein räumlich gar nicht möglich ist, die zahlreichen Handelsnamen anzugeben. Die beispielsweise Aufführung nur einiger Präparate jeder Wirkstoffgruppe ist aus Konkurrenzgründen nicht angängig. Man muß die Tabelle eben in Verbindung mit dem Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis benutzen. Um das hervorzuheben, ist der entsprechende Hinweis in der Anleitung der Tabelle in der Neuauflage **fett** gedruckt worden. Im übrigen ist dank der erfolgreichen Arbeit des Ausschusses für Kennzeichnung der Pflanzenschutzmittel und Marktbereinigung der Wirkstoff der anerkannten Präparate auf Packungen und in Prospekten angegeben.

Im einzelnen wurden in bezug auf den Grad der Mischbarkeit der Wirkstoffe folgende Änderungen getroffen:

Die Mischung von Schwefelkalkbrühe mit Netzschwefel (bisher „gegenstandslos") wurde als „verträglich" bezeichnet, da sie vielfach mit Erfolg und ohne Schaden angewendet wird.

Die Mischung Thiuram mit Bleiarsen ergab an mehreren Stellen ungleiche Ergebnisse bzw. Verbrennungen. Sie wurde deshalb als „fraglich" statt bisher als „verträglich" bezeichnet.

Das gleiche gilt für die Mischung von Bleiarsen mit Phosphorsäureestern.

Die Mischung Kalkarsen mit Phosphorsäureestern (bisher „zersetzlich") wurde als „unverträglich" bezeichnet, weil sie nach den Erfahrungen mehrerer Stellen nicht zu empfehlen ist.

Die Mischung von Phosphorsäureestern, einschließlich TEPP und HETP, mit Sommeröl wird von mehreren Stellen für „gegenstandslos" gehalten und deshalb in der Tabelle auch so bezeichnet.

Die Mischung von TEPP und HETP mit organischen Quecksilberverbindungen wurde wegen der leichten Zersetzlichkeit dieser Ester und der starken Alkalität der meisten Quecksilberpräparate als „unverträglich" bezeichnet.

Mit den zahlreichen Anregungen sind ebenso zahlreiche Anfragen nach der Begründung dieser oder jener Mischbarkeitsangabe eingegangen. Leider ist es arbeitsmäßig nicht möglich, diese Anfragen einzeln zu beantworten. Entweder sind sie durch die obigen Änderungen beantwortet, oder aber sie beantworten sich von selbst, wenn man sich folgendes klar macht: Der in der Tabelle angegebene Grad der Verträglichkeit der einzelnen Mischungen richtet sich keineswegs allein nach der rein chemischen Verträglichkeit der betreffenden Wirkstoffe. Maßgebend waren vielmehr die Erfahrungen der Praxis in bezug auf die Wirkung und in bezug auf Pflanzenverträglichkeit.

Hieraus beantworten sich auch die immer wiederkehrenden Anfragen, weshalb eine Mischung in der Tabelle als „unverträglich" bezeichnet wird, obwohl die eine oder die andere ausländische Mischtabelle das Gegenteil angibt. Die Pflanzenverträglichkeit ist außerordentlich vom jeweiligen Klima abhängig. Was in Amerika ohne Schaden angewendet werden kann, ruft möglicherweise bei uns schwere Verbrennungen hervor. Eine Übertragung ausländischer Erfahrungen ist nicht in jedem Falle möglich. Dies folgt schon daraus, daß sich nicht nur die Angaben der einzelnen Länder voneinander unterscheiden, sondern auch die Angaben z. B. der verschiedenen Mischtabellen der Vereinigten Staaten in vielen Punkten voneinander abweichen.

Abschließend sei nochmals darauf hingewiesen, daß die Emulsions-Präparate der Insektizide häufig Öle enthalten und dann mit Schwefel- und auch mit Rhodandinitrobenzol-Präparaten zu Schäden führen können und deshalb grundsätzlich als unverträglich zu bezeichnen sind. H. Zeumer (Braunschweig)

Preis des Merkblattes bei Bezug durch die Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig: Einzeln 20 Dpf, ab 100 Stück 18 Dpf, ab 1000 Stück 17 Dpf.

Internationale Pflanzenschutztagung

Am 5. Juni 1953 fand in Köln auf Einladung des Herrn Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten eine Internationale Pflanzenschutztagung statt, zu der außer Vertretern des genannten Ministeriums auch solche der Europäischen Pflanzenschutzorganisation (EPPO), der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, der westdeutschen Pflanzenschutzämter, der Pflanzenschutzmittel- und -geräteindustrie, der landwirtschaftlichen Genossenschaften und verschiedener ausländischer Staaten erschienen waren. In drei Vorträgen wurden Pflanzenschutzfragen von europäischer Bedeutung behandelt, nämlich der Weiße Bärenspinner *(Hyphantria cunea)*, die Bekämpfung der Yellow-Krankheit der Rüben mit innertherapeutischen Mitteln und die Biologie der San José-Schildlaus.

Anschließend hatte für den 7. und 8. Juni 1953 die EPPO zu einer internationalen Bisamratten-Konferenz nach München geladen. Auf einer Exkursion an den Inn und den Tegernsee wurde der Fang von Bisamratten demonstriert. Kurzberichte gaben einen Überblick über die Ausbreitung und Bekämpfung des Schädlings in mehreren europäischen Ländern. Die Schaffung eines internationalen Hilfsfonds zur Bekämpfung der Bisamratte in besonders bedrohten Gebieten wurde in Aussicht genommen.

Deutsche Entomologische Gesellschaft

Die Deutsche Entomologische Gesellschaft e. V., gegründet 1856, deren Tätigkeit seit Kriegsende geruht hatte, ist mit dem Sitz in Berlin-Dahlem, Corrensplatz 1, wiedergegründet worden. Sie hat sich die Förderung aller Fachrichtungen der Entomologie zum Ziel gesetzt unter besonderer Heranziehung auch der Liebhaberentomologen und des Nachwuchses. Die Sitzungen finden am 3. Donnerstag jeden Monats um 18 Uhr in Berlin-Dahlem, Corrensplatz 1, statt. Der Jahresbeitrag beträgt 12,— DM, für Studierende und andere noch in der Berufsausbildung stehende Mitglieder 6,— DM.

LITERATUR

Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Begr. von Paul Sorauer. In 6 Bdn. hrsg. von Otto Appel und Hans Blunck. Bd. 4: Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen, 1. Teil. 5. neubearb. Aufl., Lief. 2. Berlin und Hamburg: Paul Parey 1953. VIII, 518 S., 154 Abb. Preis geb. 116,— DM.

Während die 1949 erschienene 1. Lieferung den Protozoen, den Würmern, Weichtieren und den Gliederfüßlern bis zu den hemimetabolen Insekten, also sehr verschiedenartigen Schädlingsgruppen gewidmet war, ist der Stoff der vorliegenden Lieferung sehr viel einheitlicher; er enthält fast nur die große Ordnung der Schmetterlinge *(Lepidoptera)*. Eine Bearbeitung der praktisch wenig bedeutungsvollen Köcherfliegen *(Trichoptera)* aus der Feder von W. Döhler füllt nur die ersten 1½ Seiten des Bandes.

In die Bearbeitung der Lepidopteren teilten sich H. Heddergott, H. Menhofer, F. P. Müller, G. Schmidt, W. Speyer und H. Weidner, wobei auf den zuerst und zuletzt genannten beiden Verfassern die Hauptlast lag. Auch die einleitenden Kapitel hat H. Heddergott verfaßt. Bei einem Werk, an dem mehrere oder viele Verfasser beteiligt sind, besteht immer die Gefahr, daß sowohl Darstellungsweise als auch wissenschaftliche Bedeutung der einzelnen Abschnitte verschiedenartig ausfallen. Hier kam erschwerend hinzu, daß sich infolge des Krieges und der Nachkriegsschwierigkeiten die Bearbeitung über mehr als 10 Jahre erstreckt hat. Diese Gefahr ist nur dank der straffen Leitung des Herausgebers weitgehend vermieden worden. Trotzdem kann wohl, ohne damit die andern Teile des Werkes herabzusetzen, gesagt werden, daß die Einleitungen zu den von H. Weidner bearbeiteten Familien oder Gattungen uns besonders wertvoll erscheinen.

Wenn es erlaubt ist, an diesem zweifellos dankbar und freudig begrüßten, vom Verlag mustergültig ausgestatteten Band etwas auszusetzen, dann ist es folgendes: Warum übernehmen einige Verfasser einfach die für die meisten Kulturstaaten so ungebräuchlichen amerikanischen Bezeichnungen für Gewichts-, Längen-, Mengen- und Flächenmaße (acre, gals., oz., lb. usw.) und überlassen dem Leser die Mühe der Übertragung in die Werte des Dezimalsystems? Mindestens müßten beide Bezeichnungen angegeben werden.

Noch lebhafter ist der hohe Preis des Buches zu bedauern, der sicherlich vom Verlag nicht zu vermeiden war, aber doch nicht nur dem einzelnen Fachwissenschaftler die Anschaffung zu einem ernsthaften Problem macht, sondern auch allen Bibliothekaren, wenigstens in Deutschland, erhebliche Kopfschmerzen bereiten wird. Dies ist um so betrüblicher, als H. Blunck und seine Mitarbeiter mit dieser Lieferung ein Werk geschaffen haben, das für jeden Phytopathologen und Entomologen bald unentbehrlich sein wird.

W. Speyer (Kiel-Kitzeberg)

Braun, H., und Riehm, E., Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen und ihre Bekämpfung. Für Praxis und Studium. 7. neubearb. Aufl. Berlin und Hamburg: Paul Parey 1953. 339 S., 290 Abb. Preis geb. 26,80 DM.

Wenn ein Fachbuch innerhalb von drei Jahren vergriffen ist und dann bereits zum siebenten Male in neuer Auflage erscheint, so liegt darin ein deutlicher Beweis der Anerkennung, die es in seinem Fachkreise gefunden hat. Die 7. Auflage des bekannten Lehrbuches und Nachschlagewerkes für den Pflanzenschutz von Braun und Riehm bedarf daher keiner weiteren Empfehlung; es ist lediglich auf die Besonderheiten der neuen, von beiden Verfassern wieder gemeinsam vorgenommenen Bearbeitung hinzuweisen.

Die Einteilung des Stoffes ist unverändert geblieben. Riehm hat wie früher die Abschnitte Getreide, Futterpflanzen, Handelspflanzen und Reben sowie den abschließenden Teil über Schädigungen an zahlreichen Kulturpflanzen, Braun den einleitenden allgemeinen Teil und die Abschnitte Hackfrüchte, Gemüse und Obst übernommen. Im allgemeinen Teil sind wieder sehr knapp die Grundzüge der Phytopathologie und des praktischen Pflanzenschutzes aufgezeichnet; die Ausführungen über das Virusproblem sind erweitert, die Hinweise auf die Bekämpfungsmaßnahmen dem neuen Stande angeglichen worden. Der spezielle Teil bringt die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen in einzelnen Kapiteln, zu denen bei jeder Kulturpflanze eine vorangestellte Bestimmungstabelle hinführt. Die Leitgedanken für die Gestaltung dieser Kapitel sind aus einem früheren Vorwort Brauns wiederholt. Danach sind alle Kapitel — ausgehend vom Erscheinungsbild der geschädigten Pflanze über die Darlegung der Krankheitserreger, Schädlinge und sonstigen Krankheitsursachen bis zu den sich anschließenden Bekämpfungsmaßnahmen — unter Berücksichtigung der neuesten Erfahrungen und Erkenntnisse überarbeitet und ergänzt worden. Die Literaturhinweise sind entsprechend nachgetragen. Neu eingefügt sind die Kapitel Apfelschalenwickler, Blattrandkäfer auf Luzerne, Bormangelkrankheit der Reben, Rübenderbrüßler und Tabakwürger. Die Erneuerung eines großen Teils der Abbildungen und die beträchtliche Vermehrung der Bilder machen in der vorzüglichen Wiedergabe die Auflage besonders eindrucksvoll. Sie ist damit um so mehr für ihre belehrende Aufgabe in Praxis und Studium geeignet und erfüllt zugleich den ihr in der Widmung zugedachten besonderen Dienst, das Andenken des Altmeisters des deutschen Pflanzenschutzes, Otto Appel, zu ehren.

H. Müller (Berlin-Dahlem).

Riemschneider, Randolph: Literatur zur HCH- und Dien-Gruppe. Liste V. Berlin und Hamburg: Paul Parey 1953. 58 S. Preis kart. 9,60 DM. (Aus: Zeitschr. f. angew. Entomologie Bd. 34, H. 3.)

Die Zusammenstellung stellt eine Ergänzung der unter gleichem Titel erschienenen Liste III (s. diese Zeitschr. Bd. 5, Nr. 2, S. 31) dar. Es werden weitere 1100 Veröffentlichungen angegeben. Die übersichtliche Anordnung, die sofort erkennen läßt, ob der Schwerpunkt der Arbeit auf biologischem, chemischem oder physikalischem Gebiet liegt, ist beibehalten worden.

H. Zeumer (Braunschweig)

Schrödter, H.: Agrarmeteorologische Beiträge zu phytopathologischen Fragen mit besonderer Berücksichtigung der Bedeutung des Mikroklimas für Pflanzenkrankheiten. Mit 17 Abb. und 12 Tab. Abh. d. Meteorol. u. Hydrolog. Dienstes d. D.D.R. Nr. 15 (Bd II). Berlin: Akademie-Verl. 1952. 83 S. Preis 17,50 DM.

In dieser Arbeit wird einer engeren Gemeinschaftsforschung von Phytopathologen und Agrarmeteorologen das Wort geredet. Diese Forderung gründet sich auf eigene kleinklimatische Untersuchungen, die großenteils mit selbsterarbeiteter Methodik durchgeführt wurden. Als anzustrebendes Ziel wird ein reibungslos und sicher arbeitender

agrarmeteorologisch-phytopathologischer Warndienst in Aussicht gestellt, der zu großen volkswirtschaftlichen Ersparnissen führen würde. Nach sehr ausführlicher und kritischer Beleuchtung der einschlägigen Literatur seit 1940 wird auch die bisher meistens verwendete Methodik einer Kritik unterzogen, der sie nicht standhält. Die allgemeinen meteorologischen Daten reichen nämlich für solche Untersuchungen nicht aus. Es hat sich z. B. gezeigt, daß sich *Alternaria* an jungen Kohlpflanzen in Abhängigkeit nicht etwa von irgendeiner mittleren Tagestemperatur ausbreitet, sondern von der täglichen Zahl der Stunden, in denen am Standort der Pflanzen das Temperaturoptimum von 25 bis 30° C herrscht. Am Beispiel dieser Krankheit wird auch ein Verfahren beschrieben, nach welchem ein unmittelbarer Vergleich von Laboratoriums- und Freilandergebnissen möglich ist. So steht beispielsweise in diesem Falle die Temperaturabhängigkeit des Mycelwachstums im Laboratorium in einer bestimmten Beziehung zum Gang der Korrelationskoeffizienten zwischen Temperatur und Befallsverstärkung im Freiland. Auch die klimatologischen Summen- und Mittelwerte können uns häufig keine Aufschlüsse geben, sondern oft sind es erst die mikroklimatischen oder gar die auf oder in den Pflanzen gemessenen Temperatur-, Feuchtigkeits- oder anderen Werte, die uns erklären können, warum eine Krankheit gerade hier und zu dieser Zeit auftritt. Temperaturmessungen unmittelbar an der Rinde von Himbeerruten können z. B. zur Aufklärung der stärkeren Anfälligkeit der Sorte „Deutschland" im Vergleich mit der Sorte „Preußen" gegenüber dem Erreger des Rutensterbens beitragen. Obwohl die Rinde der anfälligeren Sorte heller gefärbt ist als diejenige der Sorte „Preußen", nimmt sie doch eine deutlich höhere Temperatur an. Die positive Differenz gegenüber der Lufttemperatur liegt bei der helleren um 0,6—0,7° höher als bei der dunkleren. Interessant sind auch die Beziehungen zwischen der Taubenetzungsdauer und der Sporenkeimung pathogener Pilze sowie die zwischen der Befallslokalisation der Kohlschotenanthraknose und den Temperaturen an bestimmten Oberflächenteilen der Schoten. Die Aktivität eines Tieres wie z. B. des Mohnkapselrüßlers zeigt u. a. eine starke Temperaturabhängigkeit, die nur durch empfindliche Messungen in nächster Umgebung des Tieres untersucht und bestimmt werden kann. Dieser Schädling entwickelt sich auch nicht etwa in normal temperierten Kapseln, sondern in solchen, deren Inneres um durchschnittlich 0,89° C wärmer ist. Der Grund hierfür liegt wahrscheinlich in dem durch den Anstich ausgetretenen und schwarz gewordenen Milchsaft und in der Lebenstätigkeit der Larven. Auf Grund der Ergebnisse solcher subtilen Untersuchungen, wie sie Verf. selbst durchgeführt hat, müßte es schließlich gelingen, aus den Feststellungen der Wetterwarten für die gefährdeten Bestände diejenigen Klimawerte zu errechnen, die für das Auftreten oder Ausbleiben einer Seuche entscheidend sind. Nach Ansicht des Ref. wäre es aber auch notwendig, hierbei die Erfahrungen und Messungen mit auszuwerten, die sich auf die leider noch wenig erforschten Zusammenhänge zwischen Krankheitsgeschehen, Wetter und Vorgängen auf der Sonne erstrecken.

H. Bortels (Braunschweig).

PERSONAL-NACHRICHTEN

In memoriam Tom Goodey

Am 7. Juli 1953 starb im Alter von 67 Jahren Dr. T. Goodey, der ehemalige Leiter des Nematology Department an der Rothamsted Experimental Station in Harpenden (England). Mit ihm ist ein Pionier der Nematodenforschung dahingegangen, der für den noch jungen Zweig unserer Wissenschaft Bedeutendes geleistet hat. Sein 1933 erschienenes Buch: „Plant parasitic nematodes and the diseases they cause" war die erste grundlegende und umfassende Darstellung über pflanzenparasitische Nematoden. 1951 erschien sein ebenso interessantes Werk „Soil and freshwater nematodes". Darüber hinaus hat Goodey eine sehr große Anzahl kleinerer wissenschaftlicher Veröffentlichungen über pflanzenparasitische Nematoden herausgebracht.

Persönlich war der Verstorbene ein außerordentlich liebenswürdiger und hilfsbereiter Mensch. 28 Jahre stand ich mit ihm in Gedankenaustausch. Schon wenige Wochen nach Kriegsende konnten wir die durch den Krieg unterbrochenen Beziehungen wiederaufnehmen. Ihm an dieser Stelle einige Worte des Dankes und der Erinnerung über das Grab hinaus nachzurufen, halte ich für eine ehrenvolle Pflicht.

H. Goffart (Münster).

Stellenausschreibung

Bei der

Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Kartoffelkäferforschung und -bekämpfung
in Darmstadt

ist die Stelle eines wissenschaftlichen Angestellten zu besetzen.

Voraussetzungen:

Abgeschlossene naturwissenschaftliche Hochschulbildung, gründliche Kenntnisse in angewandter Entomologie und Erfahrungen in der Durchführung ökologischer Versuche sowie histologischer Arbeiten.

Die Vergütung erfolgt nach Vergütungsgruppe III der Tarifordnung A. Bewerbungen sind unter Beifügung eines ausführlichen Lebenslaufes, einer beglaubigten Abschrift des Doktor-Diploms, beglaubigter Abschriften der Beschäftigungszeugnisse, eines Verzeichnisses der bisherigen Veröffentlichungen, eines Nachweises über die politische Einstufung und eines etwaigen Nachweises, daß der Bewerber Schwerbeschädigter ist oder zu dem Personenkreis gehört, der nach dem Gesetz zur Regelung der Rechtsverhältnisse der unter Art. 131 des Grundgesetzes fallenden Personen unterzubringen ist, bis zum 30. September 1953 an den

Präsidenten
der Biologischen Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft
Braunschweig, Messeweg 11/12

einzureichen. Persönliche Vorstellung nur nach Aufforderung.

Mitteilungen der Vereinigung deutscher Pflanzenärzte e. V.

(Anschrift: (23) Oldenburg/Oldbg., Kleiststr. 18)

Eine beschränkte Anzahl von Prospekten und Anmeldeformularen für den internationalen Pflanzenschutzkongreß in Neapel vom 19.—23. 10. 1953 wurde an interessierte Mitglieder versandt. Weitere Stücke können angefordert werden. Interessenten an einer gemeinsamen Omnibusfahrt wollen sich bitte baldmöglichst an die Vereinigung wenden, da versucht werden soll, zum Zwecke der Verbilligung einen Omnibus zu mieten.

Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen

Folgende Bände der Neuen Folge liegen nunmehr vollständig vor:

Bd. 1. 1949, Nachdruck 1952. 66 S.
Bd. 2. 1950. Nur 1 Heft. 102 S.
Bd. 3. 1951. 6 Hefte. 398 S.
Bd. 4. 1952. 3 Hefte. 214 S.

Von Bd. 5. 1953 erschienen bisher die Hefte 1 und 2. Heft 3 (Schlußheft des Bandes) ist im Druck.

Die Reihe wird laufend fortgesetzt, aber nur solchen Abonnenten des „Nachrichtenblattes" zugestellt, die den ausdrücklichen Wunsch äußern, sie regelmäßig zu erhalten. Diesbezügliche Anforderungen sind an diejenige Stelle zu richten, die das „Nachrichtenblatt" liefert. Einzelhefte der „Amtlichen Pflanzenschutzbestimmungen", Neue Folge, sind bei der Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt (Braunschweig, Messeweg 11—12) erhältlich.

Verantwortlicher Schriftleiter: Präsident Professor Dr. H. Richter, Braunschweig, Messeweg 11—12 / Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart, z. Z. Ludwigsburg. / Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheint monatlich. Bezugspreis je Nummer DM 2.—.

Stellen-Gesuche

Ein Urteil von maßgebender Seite über die Schrift

Die Düngung

unserer Felder und Grünflächen

Für Studierende, fortgeschrittene Praktiker, landw. Berater und Verwaltungsstellen.

Von **Prof. Dr. Paul Ehrenberg**, Weihenstephan-Freising.

174 Seiten, Preis kart. DM 7.—, in Halbleinen DM 8.40.

Das vorliegende Buch, verfaßt vom Altmeister der Agrikulturchemie, Prof. Dr. Paul Ehrenberg, bringt in knapper, aber übersichtlicher und klar gegliederter Form alles Wesentliche, was heute über Düngungsfragen bekannt ist. Es ist gut zu lesen, denn es enthält keine umfangreichen Tabellen und kleingedruckten, weitschweifigen wissenschaftlichen Erläuterungen, sondern stellt die Grundgedanken und die notwendigen Maßnahmen sinnvoll gegenüber. Dies geht schon aus der Gesamtgliederung des Stoffes hervor: „Einführung: Die Grundlagen der Ernährung unserer Nutzpflanzen“. „Hauptteil: Die Düngung unserer Äcker und Grünländereien“. In der Einführung werden unsere modernen biologischen Erkenntnisse über Wachstum und Erährung behandelt, wobei die verschiedensten Faktoren, wie Saatgut, Umwelteinflüsse, Reiz- und Wirkstoffeinflüsse usw. als grundlegend geschildert werden und die Nährstoffe vom Humus über Massennährstoffe, Spurennährstoffe, Beinährstoffe bis zu den Reizdüngestoffen besprochen sind.
Im Hauptteil werden eingehend die „alte Kraft“ und die Wirtschaftsdüngemittel behandelt. Gerade dieser Abschnitt zeigt, wie umfangreich und eingehend diese Seite der Düngungsmaßnahmen von der Agrikulturchemie behandelt worden ist und welche Erkenntnisse gewonnen wurden. Ferner werden die Bodenverbesserungsmittel besprochen und die Handelsdüngemittel als Träger der Massen- und Spurennährstoffe.

Von den in letzter Zeit erschienenen Büchern dieser Art und dieses Umfanges ist das Buch von Ehrenberg besonders gut gelungen. Man liest in ihm selbst Dinge, die sonst nur verstreut in der Literatur zu finden sind. Meiner Ansicht nach ist es nicht nur für die im Titel bezeichneten Leser von Wichtigkeit, sondern auch für solche, welche die Anwendung der Handelsdüngemittel glauben bekämpfen zu müssen und in den Agrikulturchemikern nur Mineralstofftheoretiker sehen. Dies Buch konnte nur von einem Mann geschrieben werden, der auf der Höhe seiner Erkenntnis nach einem langen erfolgreichen Forscherleben steht.

Professor Dr. W. Wöhlbier, Direktor der Landw. Versuchsstation Stuttgart-Hohenheim (Gutachten vom 20. 4. 1953)

Zu beziehen durch jede Buchhandlung oder direkt vom

Verlag Eugen Ulmer z. Z. (14a) Ludwigsburg

Verantwortlicher Schriftleiter: Präsident Professor Dr. H. Richter, Braunschweig, Messeweg 11—12 / Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart, z. Z. Ludwigsburg. / Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheint monatlich. Bezugspreis je Nummer DM 2.—.